



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
GRIGORE T. POPA IAȘI

LUCRĂRI PRACTICE

FACULTATEA DE MEDICINĂ

Sub Redacția:

Camelia-Margareta **BOGDĂNICI**

Ghid de examinări oftalmologice



III 333 295

BCU IAȘI

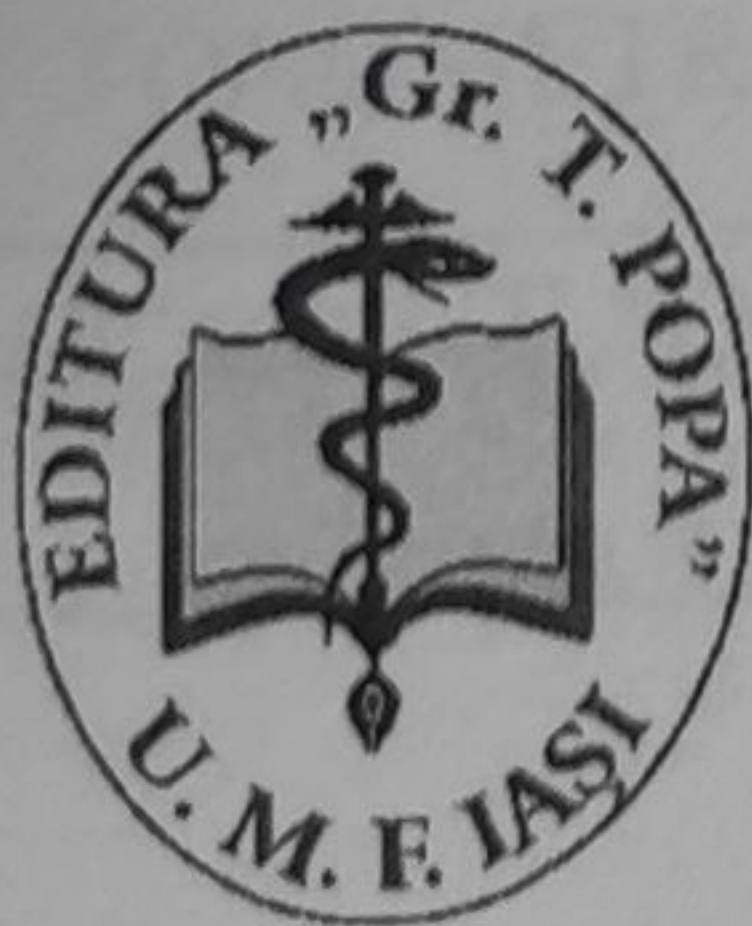
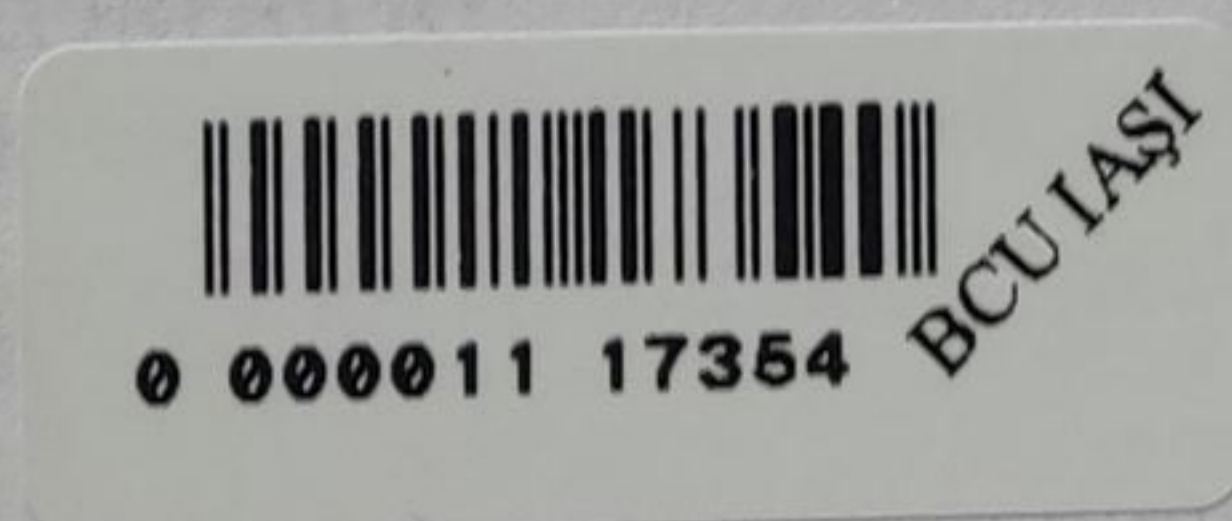
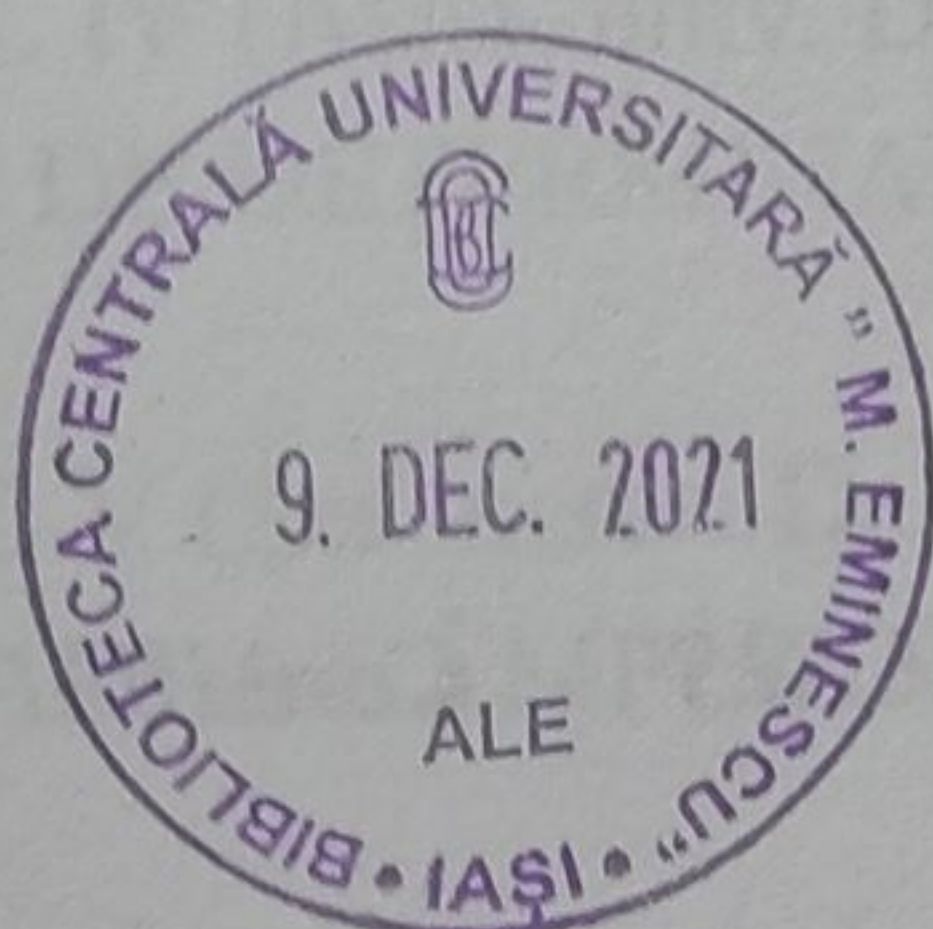


Editura „Gr. T. Popa”, U.M.F. Iași

Sub redacția
CAMELIA MARGARETA BOGDĂNICI

GHID DE EXAMINĂRI OFTALMOLOGICE

880724



Editura „Gr. T. Popa”, U.M.F. Iași
2020

CUPRINS

ABREVIERI.....	3
CUVÂNT ÎNAINTE	5
PREFAȚĂ	7
INTRODUCERE.....	9
CAPITOLUL I (Conf. dr. Claudia Florida Costea) ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA ANALIZATORULUI VIZUAL	11
CAPITOLUL II (Asist. univ. Dr. Roxana Elena Ciuntu) FOAIA DE OBSERVAȚIE OFTALMOLOGICĂ	51
CAPITOLUL III (Dr. Otilia Obadă) EVALUAREA ACUITĂȚII VIZUALE	71
CAPITOLUL IV (Asist. univ. Dr. Nicoleta Anton) METODE DE DETERMINARE A REFRAȚIEI OCULARE.....	91
CAPITOLUL V (Șef lucrări Dr. Crenguța Ioana Feraru) EXPLORAREA CÂMPULUI VIZUAL	105
CAPITOLUL VI (Asist. univ. Dr. Anisia Iuliana Alexa) EVALUAREA SIMȚULUI CROMATIC.....	117
CAPITOLUL VII (Prof. Dr. Dănuț Costin) TONOMETRIA.....	127
CAPITOLUL VIII (Dr. Marius Giurgică, Dr. Constantin Grigoraș) EXAMINAREA SEGMENTULUI ANTERIOR.....	141

CAPITOLUL IX (Prof. Dr. Camelia Margareta Bogdănici)	
EXAMINAREA PACIENTULUI CU AMBLIOPIE.....	157
CAPITOLUL X (Şef lucrări Dr. Daniel Constantin Brănişteanu)	
EXAMENUL SEGMENTULUI POSTERIOR.....	177
CAPITOLUL XI (Dr. Anca Delia Pantalon)	
EXAMENUL CLINIC ÎN STRABISM	191
CAPITOLUL XII (Conf. Dr. Ion Cijevschi)	
MANEVRE ÎN OFTALMOLOGIE	221
CAPITOLUL XIII (Şef lucrări Ciprian Danielescu)	
DIAGNOSTICUL DIFERENȚIAL AL OCHIULUI ROȘU	241

ABREVIERI

AC/A	convergență acomodativă/acomodație
ACR	artera centrală a retinei
AGF	angiofluorografia cu fluoresceină
AO	ambii ochi
AV	acuitate vizuală
BUT	timpul de rupere al filmului lacrimal
CA	camera anterioară
Cc/Ccp	cu corecție/cu corecție proprie
CRA	corespondență retiniană anormală
CSM	fixație centrală, stabilă, menținută
CV	câmp vizual
D	dioptrii
dB	decibel
DP	dioptrii prismatice/sau diametru papilar
DSf	dioptrii sferice
EOG	electrooculogramă
ERG	electroretinogramă
FAZ	zona foveală avasculară
Fc	fără corecție
FDT	perimetria în dublarea frecvenței
FO	fund de ochi
FPL	fără percepție luminoasă
HM	hipermetrop
LCR	lichid cefalorahidian
MRD	distanța margine-reflex
ND	numără degetele
NOK	nistagmus optokinetic
OCT	tomografie în coerență optică
OD	ochi drept
OS	ochi stâng

PEV	potențiale evocate vizuale
PIO	presiunea intraoculară
PL	percepe lumina
PMM	percepe mișcările mâinii
Ps/Fs	punct stenopeic/fantă stenopeică
RFM	reflex pupilar fotomotor
RMN	rezonanță magnetică nucleară
RS	refracția subiectivă
SWAP	perimetria în albastru și galben
TCI/TCE	tendon cantal intern/extern
VB	vedere binoculară
VCR	vena centrală a retinei

CUVÂNT ÎNAINTE

Cartea "*Ghid de examinări oftalmologice*", realizată de colectivul de cadre didactice precum și de medicii care lucrează în Clinica Oftalmologie a Spitalului „Sf. Spiridon” Iași, reprezintă o sinteză a manevrelor clinice și paraclinice necesare diagnosticării afecțiunilor oftalmologice.

Cartea este un suport de *Lucrări practice* util atât studenților la Medicină (Medicină generală, Medicină Dentară și Asistență medicală) dar și tinerilor medici rezidenți care învață ABC-ul în Oftalmologie, cu atât mai mult cu cât disciplina nu avea actualizată cartea de lucrări practice din 2001. De asemenea, progresele în oftalmologie sunt extrem de rapide și spectaculoase, iar cartea a fost concepută și realizată ca un instrument de informare rapid pentru orientarea în practica zilnică a medicilor oftalmologi.

Fiecare capitol este extrem de bine structurat și servește ca o sursă de informare de sine stătătoare, concisă și ușor de parcurs. Fiecare capitol este realizat cu date actuale din literatură, permițând astfel o imagine de ansamblu asupra principalelor etape de diagnostic necesare medicului, fie oftalmolog sau de orice specialitate.

Recomandăm tuturor medicilor interesați această carte, întrucât prin parcurgerea acesteia, vor avea o viziune nouă asupra acestei specialități și felicităm colectivul care a realizat această carte de lucrări practice, care completează colecția Universității de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași.

Prof. Univ. Dr. Eugen Târcoveanu

PREFATĂ

Informarea rapidă, exprimată sintetic și accesul la informații din diverse domenii reprezintă o necesitate în viața profesională a tinerilor medici. Realizarea acestei cărți este deosebit de importantă, având în vedere progresele rapide din medicină, în special din oftalmologie.

"Ghid de examinări oftalmologice", reprezintă un instrument de informare în această specialitate, deoarece în cele XIII capitole sunt concentrate idei și noțiuni esențiale în practica unui medic de medicină generală dar și a unui viitor oftalmolog. Realizarea unei cărți de lucrări practice reprezintă pentru fiecare disciplină din Universitatea noastră o necesitate dar și o cerință, cu atât mai mult cu cât, datorită pandemiei COVID, lucrările practice s-au desfășurat doar online.

Parcurerea acestei lucrări va ajuta la formularea unui diagnostic exact și complet, la evaluarea complicațiilor și a afecțiunilor asociate. Această carte se adresează atât studenților dar și medicilor rezidenți, aflați în perioada de instruire. Prin conținutul informațional și numeroasele ilustrații, lucrarea oferă o imagine clară asupra unei arii mari de patologie oftalmologică.

Această carte furnizează informațiile de care cititorii au nevoie, alături de imaginile specifice patologiei investigate, manevrele clinice fiind astfel ușor de înțeles și de asimilat. Sperăm ca medicii să o folosească cu plăcere pe parcursul anilor de studiu și al vieții profesionale.

Prof. Univ. Dr. Lăcrămioara Ionela Șerban
Decan Facultatea de Medicină
Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași

INTRODUCERE

Dorința realizării unei cărți de *Lucrări practice* a început de circa doi ani. Colectivul Disciplinei de oftalmologie s-a mobilizat, a primit tematica și fiecare dintre noi am scris capitolul de care trebuia să ne ocupăm. Definitivarea cărții a întârziat însă pentru că mereu apăreau alte priorități. Și.... a venit pandemia COVID-19 când, din nou, ne-am mobilizat cu toții să realizăm prezentările pentru manevrele de la stagiile de laborator (căci toată activitatea noastră a fost doar online). Realizarea unei cărți presupune să dedici un timp numai și numai pentru a sta în fața calculatorului, iar pandemia – deși a crescut stresul la maxim – a făcut posibil să găsim timpul necesar definitivării cărții.

Cartea "*Ghid de examinări oftalmologice*" este realizată de colectivul de cadre didactice precum și de medicii care lucrează în Clinica Oftalmologie a Spitalului „Sf. Spiridon” Iași. Reprezintă o sinteză a manevrelor clinice și paraclinice necesare diagnosticării afecțiunilor oftalmologice fiind un ghid de *Lucrări practice* util atât studenților la Medicină (Medicină generală, Medicină Dentară și Asistență medicală) dar și tinerilor medici rezidenți. Cartea prezintă manevre necesare diagnosticului de urgență, fiind prezentate atât metodele clasice și simple de diagnostic care nu presupun o aparatură specială, dar și metodele moderne de diagnostic.

Doresc să mulțumesc referenților științifici, Prof. Univ. Dr. Eugen Tîrcoveanu și Prof. Univ. Dr. Lăcrămioara Ionela Șerban care au susținut acest proiect. Doresc să le mulțumesc coautorilor pentru grija cu care au scris capitolele dar și colegului nostru, medicul rezident Cătălin Constantin Anton, care a ajutat la tehnoredactarea cărții.

Cartea "*Ghid de examinări oftalmologice*" reprezintă o altă promisiune îndeplinită făcută atât colegilor dar mai ales studenților și rezidenților și sperăm să fie un instrument de informare rapid pentru orientarea în practica zilnică.

Prof. Dr. Camelia-Margareta Bogdănici

CAPITOLUL I

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA ANALIZATORULUI VIZUAL

I. 1. INTRODUCERE

Procesul vizual este extrem de complex și se realizează cu ajutorul analizatorului vizual, care este format dintr-un *segment extern* (globii oculari) situat la nivelul orbitelor, ce recepționează și prelucrează informațiile vizuale și un *segment de conducere*, ce transmite semnalele la nivelul zonelor de proiecție corticală, unde se realizează *percepția vizuală*.

I. 2. ORBITELE sunt două cavități osoase, de o parte și de alta a rădăcinii nasului, care au rolul de a proteja globii oculari. Acestea au formă de piramidă cu baza situată anterior și vârful posterior; lățimea lor este de 40 mm, înălțimea de 35 mm, profunzimea de 45 mm și volumul este de 30 ml. Orbita are 4 pereți formați din 7 oase (Tabel I. 1, Fig. I. 1), 4 reborduri (superior, inferior, intern și extern) și 4 unghiuri (supero-intern, supero-extern, infero-intern și infero-extern). Axul orbitei este orientat oblic, dinainte înapoi și dinafară înăuntru. Cele două axe prelungite înapoi se întâlnesc la nivelul șei turcești.

Tabel I. 1.

Orbita	Oasele pereților orbitei
Peretele superior (plafonul)	Mica aripă a osului sfenoid, osul frontal
Peretele lateral (cel mai rezistent)	Osul zigomatic, marea aripă a osului sfenoid
Peretele inferior (planșeul)	Osul maxilar, zigomatic, palatin
Peretele medial (cel mai fragil)	Apofiza frontală a maxilarului, osul lacrimal, etmoidul, corpul sfenoidului

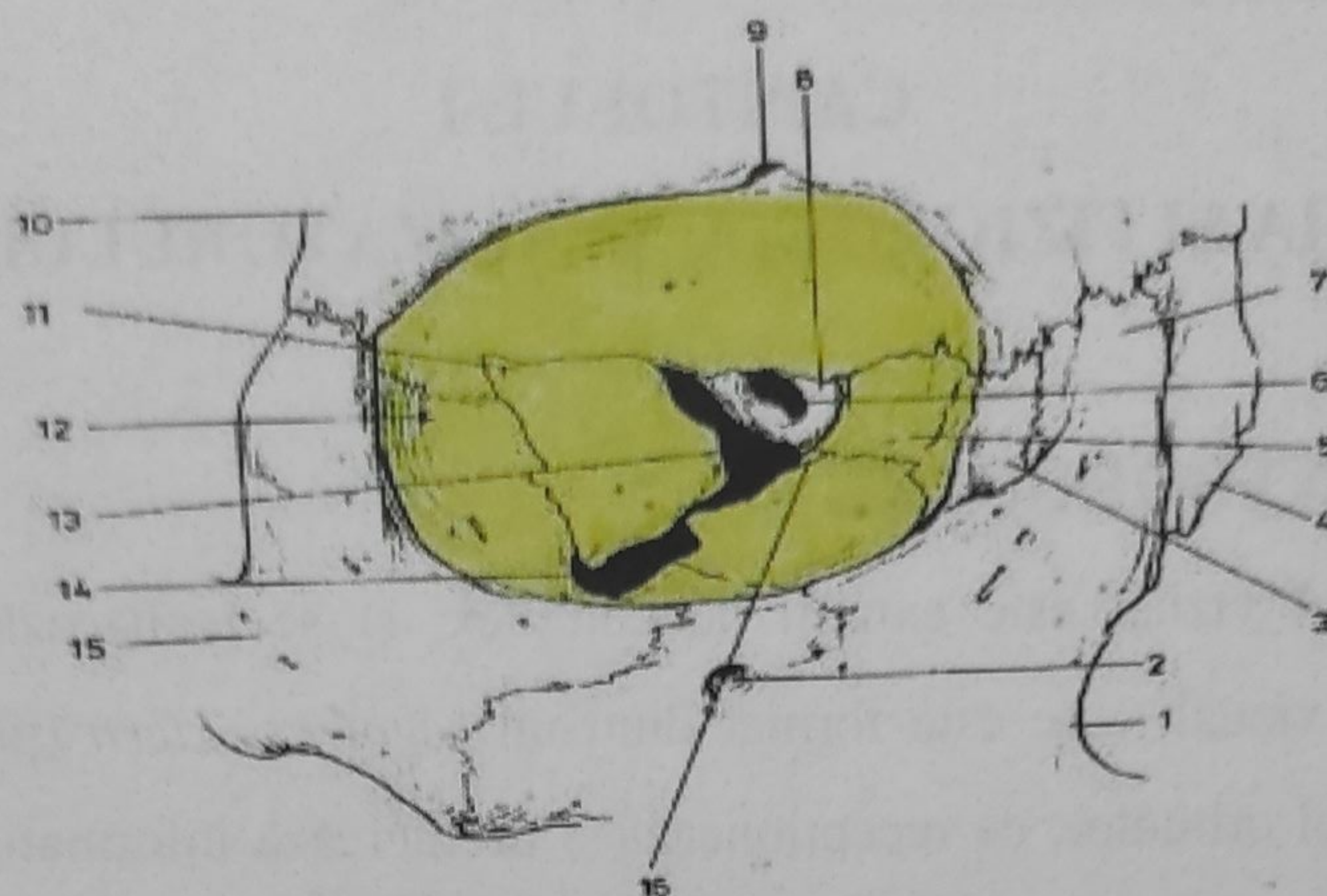


Fig. I. 1. Orbita; 1. Osul maxilar ; 2. Foramen infra-orbital; 3. Osul lacrimal; 4. Osul nazal; 5. Osul etmoidal; 6. Canalul optic; 7. Apofiza frontală a osului maxilar; 8. Aripa mică a osului sfenoid; 9. Orificiu supra-orbital; 10. Osul frontal; 11. Aripa mare a osului sfenoid; 12. Foramen zigomatic orbital; 13. Fisura orbitală superioară; 14. Fisura orbitală inferioară; 15. Osul zigomatic; 16. Osul palatin (după Remington LA, *Clinical Anatomy of the Visual System*, 2005)

Orbita comunică cu fosa craniană mijlocie prin intermediul unor fisuri și foramene, care permit intrarea și ieșirea vaselor de sânge și nervilor care alimentează globul ocular și structurile orbitale (Tabel nr. I. 2, Fig. I. 1).

Tabel I. 2.

Orificiile orbitei	Structuri anatomice
<i>Fisura orbitală superioară</i> (între mica aripă și marea aripă a sfenoidului), împărțită de originea mușchiului drept extern în două porțiuni: superioară și inferioară	<ul style="list-style-type: none"> •superior (extraconal):nervul lacrimal, nervul frontal, nervul trohlear; vena oftalmică superioară •inferior (intraconal): nervul oculomotor comun, nervii nazociliari, nervul oculomotor extern, fibre nervoase simpatice
<i>Gaura optică</i> se continuă cu canalul optic (situat la vârful orbitei)	•nervul optic, artera oftalmică, fibre nervoase simpatice din plexul carotidian
<i>Fisura orbitală inferioară</i> (peretele lateral și inferior al orbitei)	•ramul maxilar al nervului trigemen, vena oftalmică inferioară

Inelul tendinos Zinn este o bandă circulară de țesut conjunctiv localizată anterior de fisura orbitală superioară și de canalul optic; la acest nivel își au originea cei patru mușchi extraoculari. **Canalul optic** este un conduct osos cu diametru de aproximativ 5 mm, care face legătura între orbită și fosa craniană mijlocie; este localizat lateral de corpul osului sfenoid. Prin acesta trece nervul optic al fiecărui ochi și artera oftalmică.

I. 2. 1. Conținutul orbitei

Acesta este format din globul ocular, nervi, vase, mușchi, țesut conjunctiv și grăsime orbitală. Grăsimea orbitală este divizată de septuri fibroase fine.

Globul ocular este situat în partea anterioară a orbitei și ocupă doar 1/5 din volumul acesteia, fiind acoperit de capsula Tenon. În fața septului orbital la intrarea în orbită, globul ocular, dublat de sacul conjunctival este acoperit de pleoape, întărite de cartilajul tarsal. Diametrul antero-posterior al globului ocular variază în mod normal între 23,4 mm și 24 mm, iar cel vertical este aproximativ de 23 mm. Spațiul retrobulbar se găsește în spatele globului ocular.

Capsula lui Tenon este formată din țesut conjunctiv dens care se întinde între conjunctivă și episcleră cu care fuzionează până în partea anterioară a globului ocular, în apropierea limbului sclero-cornean. Aceasta acoperă și tendoanele mușchilor extraoculari. **Mușchii extraoculari** susțin globul ocular la nivelul orbitei și sunt în număr de patru mușchi dreپți și doi mușchi oblici (Fig. I. 2). **Ligamentul suspensor a lui Lockwood** este format din țesut conjunctiv dens, cu aspect "de hamac" care se atașează la osul lacrimal, pe peretele medial orbital și la nivelul osului zigomatic, pe peretele lateral orbital. **Mușchiul orbital a lui Müller** este un mușchi mic, neted, care este inclus în periorbită (periostul orbitei) și este situat la nivelul fisurii orbitale inferioare.

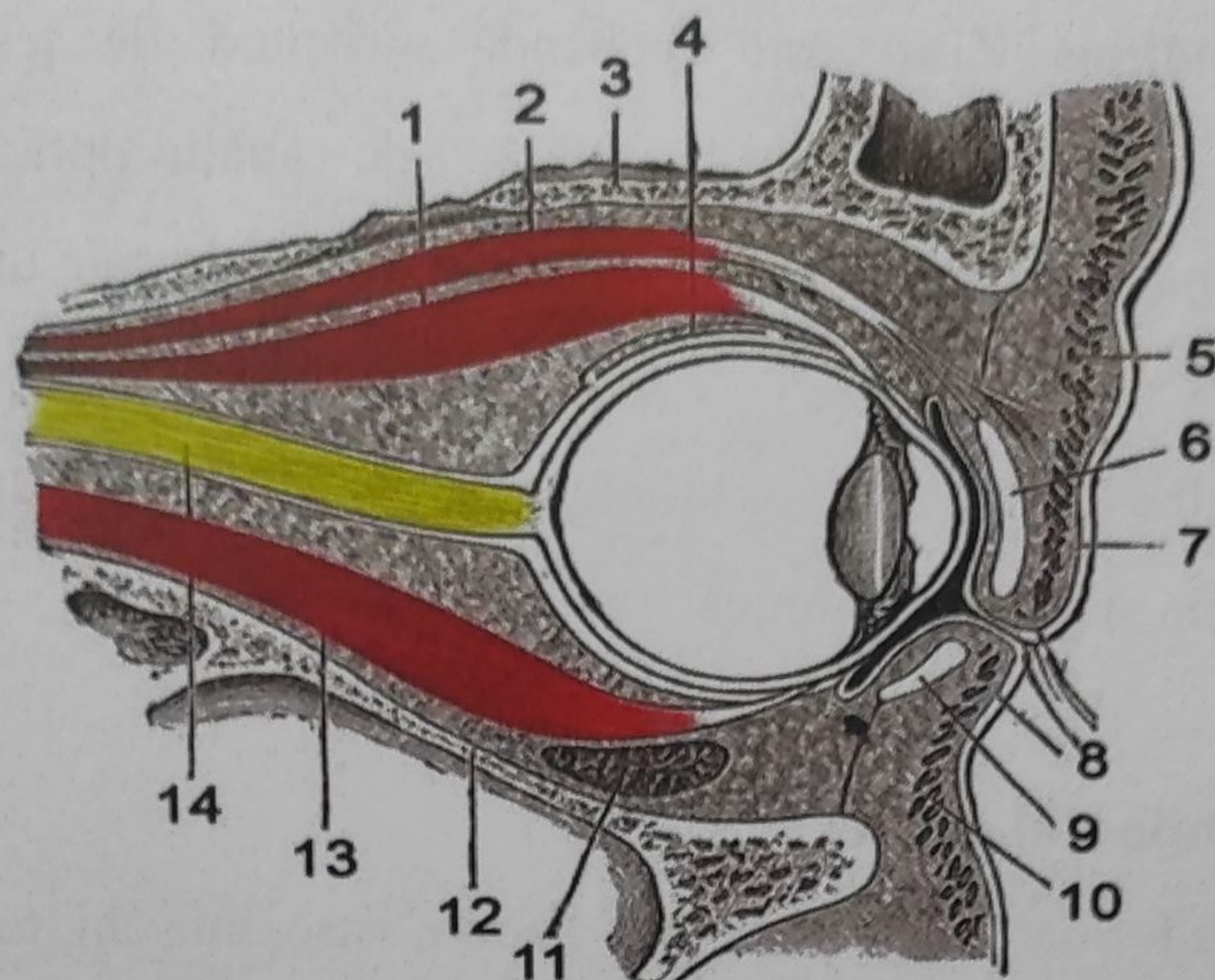


Fig. I. 2. Mușchii palpebrali și extraoculari – reprezentare schematică: 1. Mușchiul drept superior; 2. Mușchiul *levator palpebrae superioris*; 3. Fața orbitală a osului frontal; 4. Tendonul mușchiului oblic superior; 5. Mușchiul *orbicularis oculi* al pleoapei superioare; 6. Tarsul superior; 7. Pleoapa superioară; 8. Pleoapa inferioară; 9. Tarsul inferior; 10. Mușchiul *orbicularis oculi* al pleoapei inferioare; 11. Mușchiul oblic inferior; 12. Planșeul sinusului maxilar; 13. Mușchiul drept inferior; 14. Nerv optic (adaptat după *Anatomia lui Gray*)

Nervii cranieni, ce se găsesc la nivelul orbitei sunt: II (optic), III (oculomotor comun), IV (trohlear), VI (oculomotor extern), V (trigemen cu cele 3 ramuri: oftalmic, maxilar și mandibular), VII (facial) și nervi vegetativi (simpatici și parasimpatici).

Ganglionul ciliar este localizat pe partea laterală a nervului optic, are 3 rădăcini și se continuă cu 6-10 nervi ciliari scurți. Ganglionul ciliar este străbătut de numeroase fibre vegetative aferente și eferente, care fac sinapsă la acest nivel sau numai îl traversează, ele realizând inervația corneei, irisului, corpului ciliar și vaselor sanguine oculare.

Orbita conține, de asemenea, artera oftalmică, vena oftalmică și ramurile acestora.

I. 2. 2. Vascularizația și inervația orbitei

Vascularizația arterială a orbitei este realizată de artera oftalmică, ram din artera carotidă internă și se divide în mai multe ramuri:

- Artera centrală a retinei, care intră la nivelul nervului optic în partea posterioară a globului ocular și irigă cu sânge 2/3 din straturile interne ale retinei.

- Arterele ciliare posterioare: două lungi, care irigă structurile anatomice ale segmentului anterior al globului ocular și scurte, care irigă coroida și capul nervului optic.

- Alte artere care participă: artera lacrimală, arterele etmoidale (2 artere), arterele supraorbitale, arterele musculare (2 artere) - din care se formează arterele ciliare anterioare, arterele palpebrale mediale, artera supratrohleară și artera dorso-nazală.

Sistemul venos care drenează sângele de la nivelul structurilor anatomice orbitale este reprezentat de:

- Vena oftalmică superioară este formată din venele angulare și supraorbitale. Aceasta primește sânge venos de la structurile orbitale superioare, părăsește fisura orbitală superioară și se varsă în sinusul cavernos.

- Venele etmoidale anterioare și posterioare, venele musculare, vena lacrimală, vena centrală retiniană și venele vorticoase superioare se varsă în vena oftalmică superioară.

- Vena centrală a retinei iese la 10-12 mm în spatele laminei cribroasă, fie se varsă în vena oftalmică superioară sau fie iese din orbită și se varsă direct în sinusul cavernos.

- Venele vorticoase în număr de (1-5) drenează sângele venos din coroidă și sunt localizate în cele patru cadrane ale globului ocular.

-Vena oftalmică inferioară drenează sânge de la nivelul mușchilor drept lateral, inferior, conjunctiva inferioară și sacul lacrimal. Aceasta se poate vărsa în vena oftalmică superioară sau direct în sinusul cavernos.

Inervația orbitei provine din ramurile nervului trigemen (V).

A. Ramul oftalmic al nervului trigemen (V_1) se divide în 3 ramuri nervoase:

1. Nervii nazociliari intră în orbită prin fisura orbitală superioară, la nivelul inelului tendinos Zinn și formează nervii ciliari scurți și lungi. Nervii ciliari scurți trec de ganglionul ciliar și sunt însoțiți de nervii ciliari lungi distribuindu-se la nivelul irisului, corneei și mușchiului ciliar.
2. Nervul frontal intră în orbită prin fisura orbitală superioară, deasupra inelului tendinos Zinn, se divide în nervii supraorbital și supratrohlear și inervează cantusul medial, pleoapa superioară și zona frontală.
3. Nervul lacrimal intră în orbită prin fisura orbitală superioară, deasupra inelului tendinos Zinn, inervează pleoapa superioară și glanda lacrimală.

B. Ramul maxilar al nervului trigemen (V_2) intră prin fisura orbitală inferioară și dă ramurile: nervul infraorbital, nervul zigomatic și nervul alveolar superior.

Nervii parasimpatici fac sinapsă în ganglionul ciliar și intră în globul ocular, via nervii ciliari scurți. Aceasta asigură controlul acomodăției, contracția pupilei și stimularea secreției glandei lacrimale.

Nervii simpatici urmează traseul arterelor și nervilor ciliari lungi. Aceștia asigură controlul dilatării pupilei, vasoconstricția, contracția musculaturii netede ale pleoapelor și orbitei, dar și secreția sudoripară.

I. 3. ANEXELE GLOBULUI OCULAR ȘI SISTEMUL LACRIMAL

Sprâncenele sunt formate din piele groasă acoperită de păr scurt, care este implantat de-a lungul rebordului orbital superior (Fig. I. 3). Mușchii localizați la nivelul frunții - procesus frontalis, corrugator superciliaris și orbicularis oculi - determină mișcările sprâncenelor și sunt inervați de nervul facial (VII).

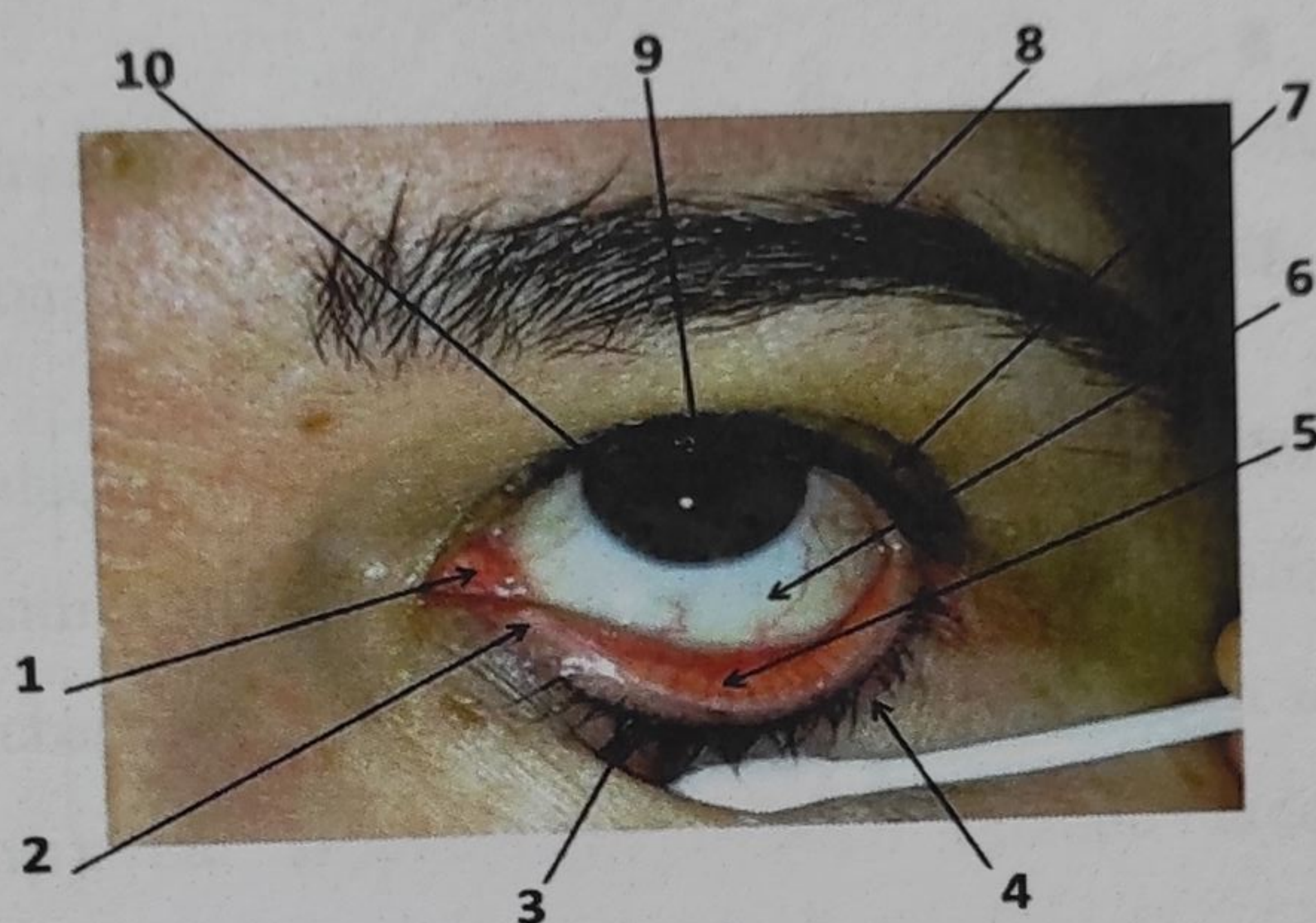


Fig. I. 3. Elementele anatomice ale regiunii perioculare și oculare: 1. Caruncula; 2. Punctul lacrimal; 3. Cili; 4. Pleoapa inferioară; 5. Conjunctiva tarsală inferioară; 6. Conjunctiva bulbară; 7. Pleoapa superioară; 8. Sprânceana; 9. Pupila; 10. Iris (după Sava & col. , *Ghid de patologie oftalmologică*, 2015)

Pleoapele

Fiecare glob ocular este acoperit de două pleoape, una superioară și una inferioară, care au rolul de protecție. La închiderea pleoapelor, pleoapa superioară se deplasează inferior pentru a acoperi corneea, în timp ce pleoapa inferioară se deplasează extrem de puțin superior, astfel încât globul ocular să fie complet acoperit (Fig. I. 4). Pleoapele sunt structuri musculo-cutanate, care conțin glande ce secretă componente ale filmului lacrimal, răspândit uniform pe suprafața anterioară a globului ocular, prin mișcări de clipire ale acestora. De

asemenea, ele au rolul de a doza cantitatea de lumină care pătrunde la nivelul globilor oculari.

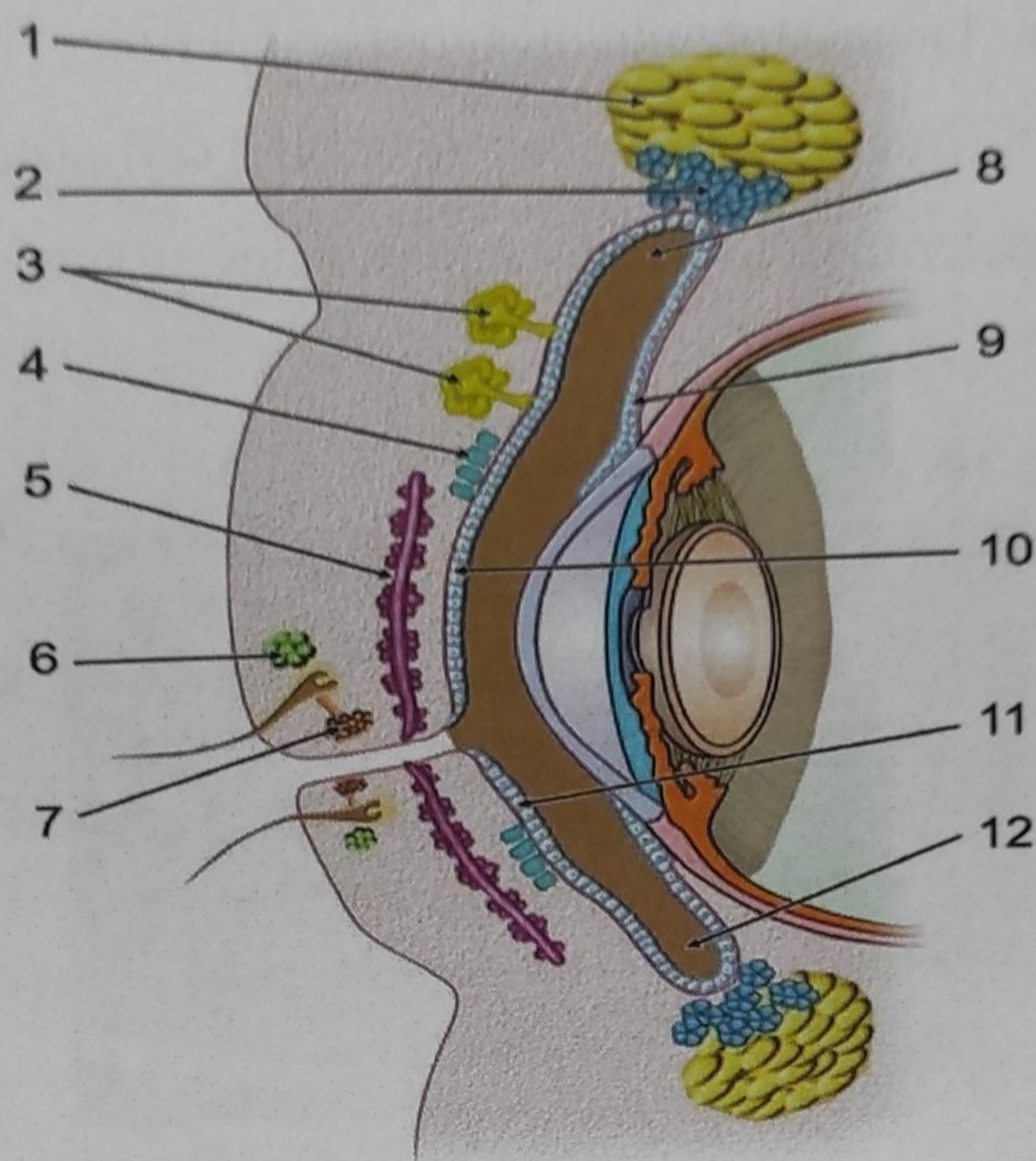


Fig. I. 4. Glandele palpebrale și conjunctivale - reprezentare schematică: 1. Glanda lacrimală principală - porțiunea palpebrală; 2. Glandele lui Krause; 3. Glandele Wolfrum; 4. Criptele lui Henle; 5. Glandele lui Meibomius; 6. Glande lui Zeiss; 7. Glande lui Moll; 8. Fornix conjunctival superior; 9. Conjunctiva bulbară; 10. Conjunctiva tarsală superioară; 11. Conjunctiva tarsală inferioară; 12. Fornix conjunctival inferior (după Sava A, Costea CF, Dumitrescu FG, *Ghid de patologie oftalmologică. Afecțiunile pleoapelor și conjunctivei*, 2015)

Structura pleoapelor este compusă din: piele, țesut celular subcutanat, strat muscular, tars (superior și inferior) și conjunctiva. Marginile libere ale pleoapelor superioară și inferioară se unesc medial și lateral, formând *cantusurile intern* de partea nazală și respectiv *extern* de partea temporală, delimitând astfel fanta palpebrală; pleoapa superioară acoperă limbul sclero-corneean superior, iar cea inferioară este situată la 1 mm deasupra limbului inferior.

Marginea pleoapelor prezintă 3 părți :

1. Marginea anterioară la nivelul căreia se inseră cili, situați anterior și care sunt dispuși în 2-3 rânduri (150 la nivelul pleoapei superioare și 75 la nivelul pleoapei inferioare), cu rol de protecție (Fig. I. 4).

2. Linia gri - este zona de trecere dintre porțiunea pretarsală și mușchiul orbicular, reprezentând joncțiunea dintre lamela anterioară și cea posterioară a pleoapei.

3. Marginea posterioară conține orificiile glandelor Meibomius, în număr de 30-40 pe pleopa superioară și 20-30 pe pleopa inferioară.

Pielea pleoapelor este cea mai subțire din organism, elastică și foarte mobilă. În grosimea marginilor libere palpebrale sunt localizate și glandele lui Zeiss (glande sebacee modificate, ale căror canale excretorii se deschid la nivelul foliculilor piloși), dar și glandele lui Moll (glande sudoripare modificate, localizate lângă marginea pleoapelor) (Fig. I. 4).

Mușchiul orbicular (*orbicularis oculi*) este un mușchi lat, circular, situat sub țesutul celular subcutanat, care înconjoară fanta palpebrală care se întinde de la marginea pleoapelor până la marginea orbitei.

Acesta se împarte în 3 porțiuni: orbitală (palpebrală), preseptală și pretarsală.

1. Porțiunea orbitală este formată din fibre musculare concentrice situate sub pielea pleoapelor și este cea mai groasă parte a orbicularului; acesta trimite fibre musculare spre mușchiul frontal superior la nivelul zonei sprâncenare. Această porțiune este atașată superior marginii orbitale.

2. Porțiunea preseptală este situată deasupra septului orbital.

3. Porțiunea pretarsală este situată deasupra tarsului și conține fibre superficiale și profunde. Fibrele musculare înconjoară canaliculele lacrimale și facilitează drenajul funcțional al lacrimilor, asemenea unei pompe.

Mușchiul lui Riolan este situat la nivelul marginii pleoapelor în jurul orificiilor glandelor Meibomius și are rolul tot de a menține pleoapa în contact cu globul ocular.

Mușchiul ridicător al pleoapei superioare (levator palpebrae superioris) este un mușchi localizat la nivelul orbitei, deasupra globului ocular și se extinde în grosimea pleoapei superioare, având originea sa pe aripa mică a osului sfenoid, deasupra și în fața foramenului optic, iar fascia sa se interconectează cu fascia mușchiului drept superior (Fig. I. 5).

Pe măsură ce acest mușchi care își are originea posterioară la nivelul apexului orbital, se extinde în grosimea pleoapei superioare, ligamentul superior transvers (a lui Whitnall) acționează ca un punct de sprijin, schimbând direcția sa antero-posterioară în supero-inferioară.

Aponevroza mușchiului ridicător al pleoapei superioare (Fig. I. 5) intră la nivelul pleoapei superioare sub forma unui “evantai” de țesut tendinos, se extinde posterior de septul orbital, interconectându-se cu acesta.

Fibrele posterioare ale acestei aponevroze se inseră în partea inferioară a suprafeței anterioare a tarsului și fibrele anterioare se întrepătrund cu fibrele musculare ale orbicularului pleoapei, formând sulcusul palpebral superior.

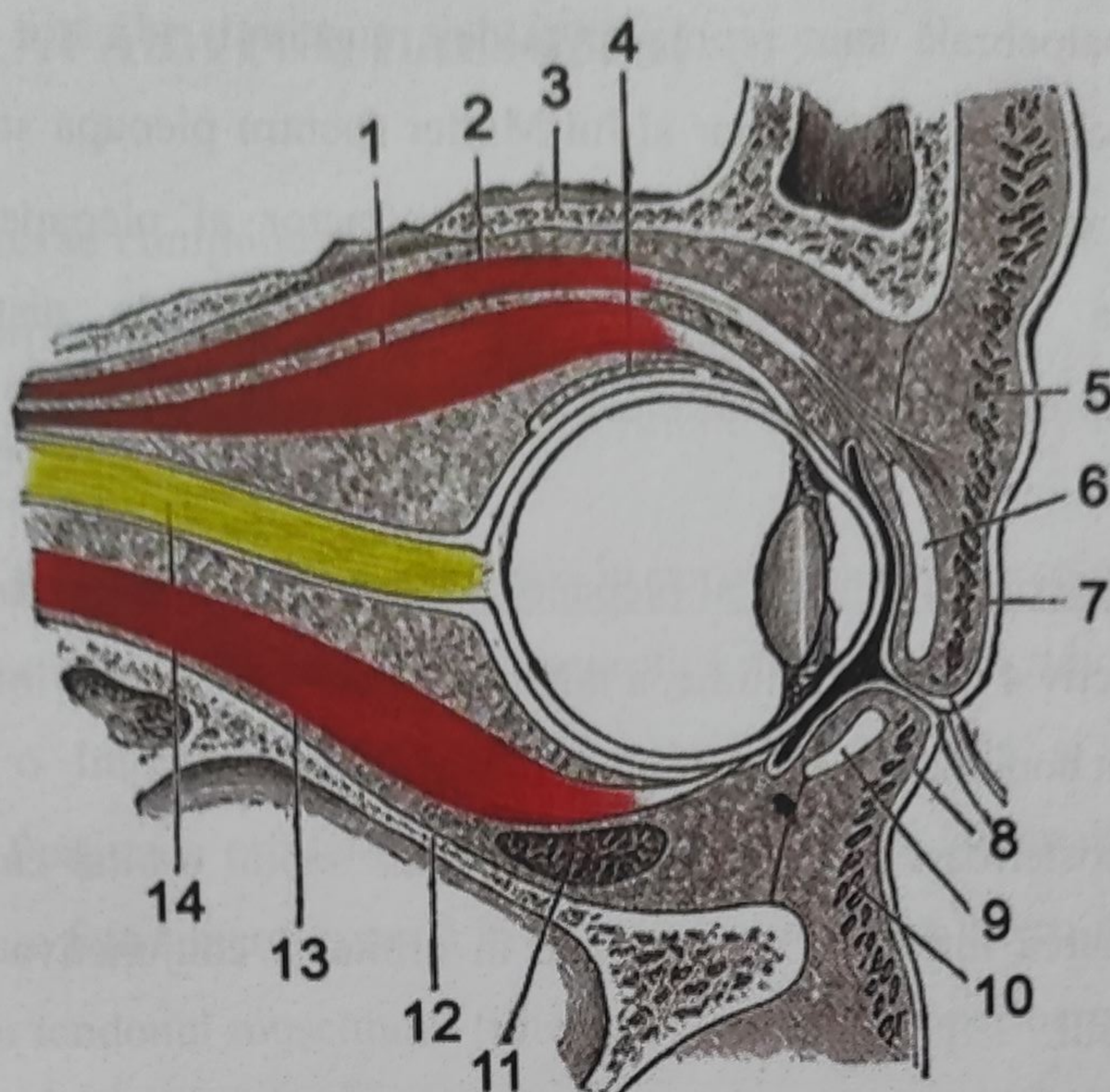


Fig. I. 5. Mușchii palpebrali și extraoculari – reprezentare schematică: 1. Mușchiul drept superior; 2. Mușchiul *levator palpebrae superioris*; 3. Fața orbitală a osului frontal; 4. Tendonul mușchiului oblic superior; 5. Mușchiul *orbicularis oculi* al pleoapei superioare; 6. Tarsul superior; 7. Pleoapa superioară; 8. Pleoapa inferioară; 9. Tarsul inferior; 10. Mușchiul *orbicularis oculi* al pleoapei inferioare; 11. Mușchiul oblic inferior; 12. Planșeul sinusului maxilar; 13. Mușchiul drept inferior; 14. Nerv optic (adaptat după *Anatomia lui Gray*)

Mușchiul tarsal superior a lui Müller este un mușchi neted și are originea în partea postero-inferioară a mușchiului ridicător al pleoapei superioare. Acesta se inseră pe marginea superioară a tarsului superior, iar contracția sa determină ridicarea pleoapei superioare cu 2 mm. Un mușchi neted similar se găsește la pleoapa inferioară și se formează din fascia mușchiului drept inferior, se inseră pe conjunctiva inferioară și coboară tarsul inferior.

Pleoapele sunt acționate și de mușchi cu rol de antagoniști față de acțiunea mușchiului orbicular, care închide fanta palpebrală. Acești mușchi care

deschid fanta palpebrală sunt reprezentați de: mușchiul ridicător al pleoapei superioare, mușchiul tarsal superior al lui Müller (pentru pleoapa superioară) și de aponevroza capsulo-palpebrală, mușchiul retractor al pleoapei inferioare (pentru pleoapa inferioară). Pleoapele sunt susținute de niște structuri cartilaginoase reprezentate de bandelele tarsale (Fig. I. 5).

Tarsul superior și inferior al pleoapelor (29 mm lungime, 1 mm grosime și 10 mm, respectiv 4 mm în înălțime, a tarsului superior, respectiv inferior), sunt formate din țesut conjunctiv dens, care dau forma pleoapelor.

Limita posterioară a pleoapelor o formează septul orbital cu rolul de a preveni diseminarea infecțiilor superficiale în orbită și conjunctiva palpebrală care acoperă tarsul.

Vascularizația și inervația pleoapelor

Vascularizația arterială a pleoapelor este asigurată de artera facială (prin artera angulară) și de artera oftalmică, prin arterele palpebrale superioară și inferioară.

Venele formează un plex superficial, pretarsal (care drenează în venele angulară și facială și în venele jugulare internă și externă) și unul profund (care se varsă prin venele oftalmice superioară și inferioară în sinusul cavernos).

Inervația senzitivă este realizată de nervul frontal, ram din nervul oftalmic (pentru pleoapa superioară) și prin nervul palpebral inferior, ram din maxilar (pentru pleoapa inferioară), care provin din nervul trigemen.

Fibrele motorii provin din nervul facial pentru mușchiul orbicular al pleoapelor și din oculomotorul comun pentru ridicătorul pleoapei superioare, iar mușchiul lui Müller este inervat de fibre simpatice din ganglionul cervical superior.

I. 4. APARATUL LACRIMAL

Acesta se compune din două părți (Fig. I. 6):

- a. porțiunea secretorie – glanda lacrimală;
- b. porțiunea excretorie – căile lacrimale.

a. Glanda lacrimală este așezată în partea antero-supero-externă a orbitei, în foseta lacrimală. Expansiunea aponevrotică a mușchiului ridicător al pleoapei superioare o împarte într-o porțiune orbitală principală și una palpebrală secundară. Porțiunea orbitală este cea situată în foseta lacrimală de forma unei migdale, cu o față supero-externă în raport cu osul și una infero-internă, concavă, în raport cu tendonul mușchiului ridicător al pleoapei superioare. Are o margine anterioară în contact cu septul orbital și o margine posterioară – hilul – prin care pătrunde în glandă nervul și artera lacrimală. Porțiunea palpebrală se află în grosimea părții externe a pleoapei superioare, dedesubtul expansiunii externe a mușchiului ridicător al pleoapei superioare și deasupra fundului de sac conjunctival de care este legată prin canale excretoare.

b. Căile lacrimale sunt reprezentate de: lacul lacrimal, canaliculele lacrimale, sacul lacrimal și conductul lacrimo-nazal (Fig. I. 6).

Lacul lacrimal este spațiul din unghiul intern al ochiului, format din fundul de sac conjunctival, unde proemină caruncula și plica semilunară, mărginit superior și inferior de porțiunea aciliară a pleoapelor.

Căile lacrimale încep din unghiul intern al ochiului prin punctele lacrimale (superior și inferior) situate pe marginea liberă a pleoapelor (superioară și inferioară) în treimea internă a acestora; punctele lacrimale se continuă cu canaliculii lacrimali superior și inferior. Aceștia se varsă în sacul lacrimal situat

pe peretele medial al orbitei; canalul lacrimo-nazal este un conduct osos care se deschide în meatul nazal inferior.

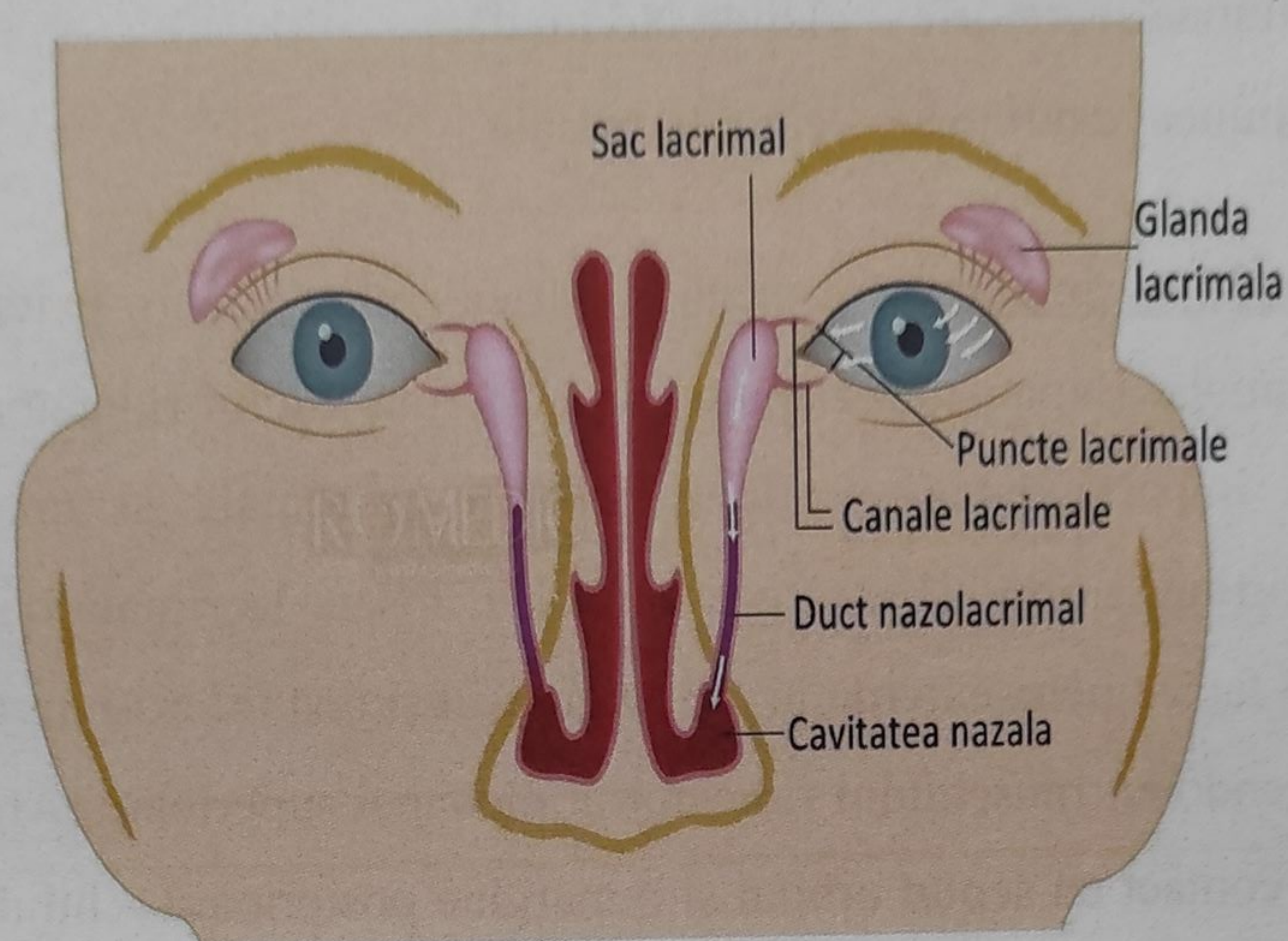


Fig. I. 6. Aparatul lacrimal

Filmul lacrimal are o grosime de $7-10\mu$ și se compune din 3 straturi suprapuse:

- strat superficial lipidic format din esteri de colesterol, lecitină, acizi grași, fosfolipide, produse de glandele Meibomius și cu mică contribuție a glandelor Zeiss.
- strat intermediar apos, cel mai gros ($6-10\mu$), conține săruri neorganice, glucoză, uree, enzime, glicoproteine și substanțe anti-bacteriene.
- strat profund mucos, strâns unit la microviliile hidrofobi ai epiteliului corneean, secretat de celulele conjunctivale caliciforme.

Aparatul lacrimal asigură producția, repartiția și drenajul secreției lacrimale. Funcțiile filmului lacrimal sunt: protector, cicatrizant pentru suprafața

oculară, antiinfecțios, nutritiv pentru corneea, îndeplinește și un rol optic, contribuind la uniformizarea curburii dioptrului aer-cornee.

I. 5. MUȘCHII EXTRAOCULARI (OCULOMOTORI)

Mușchii extraoculari sunt situați în orbită formând un con muscular în mijlocul căruia este situat globul ocular, aceștia având inserția anterioară la nivelul sclerei. Astfel, globul ocular este susținut în orbită de șase mușchi oculomotori (Fig. I. 2), care controlează și mișcările acestuia: patru mușchi dreپți (mușchiul drept medial, drept lateral, drept superior și drept inferior) și doi mușchi oblici (oblicul superior și inferior) (Tabel I. 3).

Mușchii oculomotori sunt acoperiți de aponevroze și ancorați la pereții orbitei prin ligamente. Aceste formațiuni musculo-fibroase realizează mobilitatea globilor oculari și menținerea lor în anumite poziții la nivelul orbitelor.

Pozițiile globilor oculari

Se descriu mai multe poziții ale globilor oculari, importante în strabologie (Tabel I. 3):

Tabel I. 3.

Mușchii	Inserția anatomică	Acțiunea mușchilor în poziția primară	Originea	Inervația
Drept intern	5,5 mm	Adducția – deplasarea internă a globului ocular	Inelul tendinos Zinn	N3 (ram inferior - N. oculomotor)
Drept extern	6,9 mm	Abducția – deplasarea externă a globului ocular	Inelul tendinos Zinn	N6 (N. abducens)

Mușchii	Insertia anatomică	Acțiunea mușchilor în poziția primară	Originea	Inervația
Drept superior	7,7 mm	Ridică globul ocular (supraducție) și adducția	Inelul tendinos Zinn	N3 (ram superior - N. oculomotor)
Drept inferior	6,5 mm	Coboară globul ocular (infraducție) și adducția	Inelul tendinos Zinn	N3 (ram inferior - N. oculomotor)
Oblic superior (mare)	Posterior de ecuator, în cadranul supero-temporal	Oblic superior (mare)	Posterior de ecuator, în cadranul supero-temporal	Oblic superior (mare)
Oblic inferior (mic)	Posterior de ecuator, în cadranul infero-temporal	Oblic inferior (mic)	Posterior de ecuator, în cadranul infero-temporal	Oblic inferior (mic)

- *poziția primară*: ochii privesc drept înainte spre un obiect situat la infinit; în această poziție axele vizuale ale celor doi ochi sunt paralele între ele, dar fac, fiecare dintre ele, câte un unghi de 23° cu axul antero-posterior orbital;

- *poziția de fixație*: ochii fixează un anumit obiect, pe care converg axele lor vizuale;

- *poziția anatomică*: globii oculari sunt în ușoară divergență de 15° ; această poziție este întâlnită pe ochii fără vedere, în timpul anesteziei generale profunde sau după moarte.

Vascularizația mușchilor extraoculari se realizează din două ramuri musculare ale arterei oftalmice: ramul superior (lateral) alimentează mușchiul drept superior, mușchiul drept lateral și mușchiul oblic superior, iar ramul

inferior (medial) alimentează mușchiul drept medial, drept inferior și mușchiul oblic inferior.

I. 6. GLOBUL OCULAR

Globul ocular prezintă un perete și un conținut. Peretele globului ocular este format de o tunica externă fibroasă: conjunctiva, sclera și cornea; tunica mijlocie vasculară (uveea) este formată de iris, corp ciliar și coroidă, iar tunica internă (nervoasă) este formată din retină (Fig. I. 7).

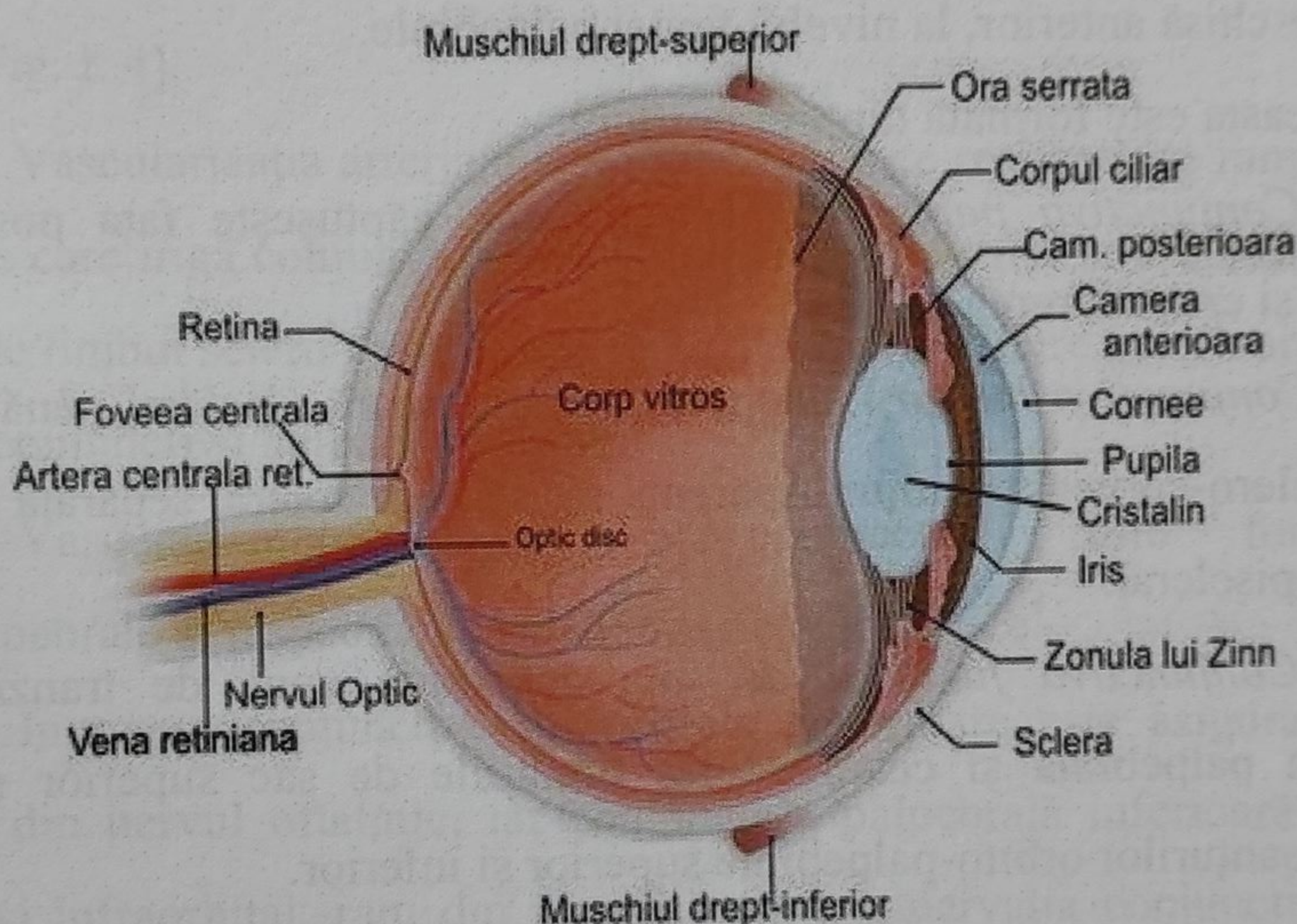


Fig. I. 7. Globul ocular - reprezentare schematică

Globul ocular prezintă unele repere care sunt importante și necesare la localizarea leziunilor globului ocular:

- polul anterior: extremitatea anterioară a globului ocular;
- polul posterior: extremitatea posterioară a globului ocular;

- ecuatorul: un cerc perpendicular pe axa antero-posterioară, situat la o distanță egală față de cei doi poli;
- meridianele: cercurile care traversează cei doi poli și ale căror nume corespund numerelor unui ceas.

Conjunctiva

Conjunctiva este o membrană mucoasă, suplă, elastică, lucioasă și transparentă, ce se găsește pe fața posterioară a pleoapelor și partea anterioară a globului ocular până la nivelul limbului sclero-cornean, formând o cavitate virtuală, deschisă anterior, la nivelul fantei palpebrale.

Aceasta este formată din trei porțiuni:

1. *Conjunctiva palpebrală sau tarsală*, căptușește fața posterioară a pleoapelor și este aderentă de tars.

2. *Conjunctiva bulbară*, acoperă fața anterioară a sclerei până la nivelul limbului sclero-cornean; prin transparența sa, se vede sclera, separată de aceasta prin țesut episcleral.

3. *Conjunctiva fundului de sac*, constituie zona de tranziție dintre conjunctiva palpebrală și cea bulbară; fundurile de sac superior și inferior corespund șanțurilor orbito-palpebrale superior și inferior.

Conjunctiva bulbară la limbul sclero-corneean și la joncțiunea mucocutanată a marginii pleoapelor conține celule stem. În unghiul intern al globului ocular, conjunctiva prezintă două structuri anatomice:

1. *Caruncula lacrimală*, formată din țesut conjunctiv dens, foliculi piloși, glande sebacee, glande de tip Krause și celule caliciforme este acoperită de un epiteliu stratificat pavimentos nekeratinizat;

2. *Plică semilunară verticală*, concavă în afară, formată din conjunctiva bulbară este bogată în celule caliciforme.

Din punct de vedere histologic, conjunctiva este alcătuită din:

- Epiteliu scuamos, stratificat, nekeratinizat (8-10 straturi), așezat pe o membrană bazală, care îl separă de stroma subiacentă.

- Stroma este formată dintr-un strat superficial, adenoid (structuri „foliculi like”) și unul profund, fibros, format din țesut conjunctiv atașat banduletelor tarsale. Stroma conține glande lacrimale accesorii: glandele lui Krause (majoritatea în fornixul superior), glandele lui Wolfrig (frecvente pe marginea superioară a tarsului superior), glandele lui Manz (localizate mai ales în conjunctiva bulbară), glandele lui Henle (prezente mai ales în conjunctiva tarsală) (Fig. I. 4).

- Vascularizația arterială a conjunctivei este realizată de ramurile arterei palpebrale care irigă conjunctiva palpebrală, a fornixurilor și cea bulbară până la 3-4 mm de limbul sclero-corneean și ramurile arterei ciliare anterioare, care irigă restul de conjunctivă bulbară perilimbică.

- Vascularizația venoasă a conjunctivei este formată din venele palpebrale și respectiv se varsă în venele oftalmice.

- Inervația conjunctivei palpebrale superioare este asigurată de fibre senzitive din nervul oftalmic, iar conjunctiva palpebrală inferioară din nervul lacrimal și infraorbital, ram din nervul maxilar. Inervația conjunctivei bulbare este asigurată de fibre senzitive din nervii ciliari lungi. Vasele limfatice, foarte numeroase, drenează limfa în ganglionii preauriculari și submaxilari.

Episclera reprezintă un strat de țesut conjunctiv vascularizat, care este situat la suprafața externă a sclerei. Vasele episclerale sunt vizibile prin transparența conjunctivei. Ramurile arterei ciliare anterioare formează o rețea de capilare episclerale care se extind până la periferia corneei. Episclera se unește cu capsula Tenon prin fibre de țesut conjunctiv și se subțiază înspre partea posterioară a globului ocular.

Sclera reprezintă aproximativ 3/4 posterioare din tunica globului ocular. Este o membrană albă, opacă, fibroasă, rezistentă, groasă de 0,3-1 mm, formată din fibre colagene dispuse neregulat, în straturi suprapuse, între care se găsesc fibroците. Aceasta are rolul de protecție, de a menține forma și conținutul globului ocular.

În partea sa anterioară sclera se continuă, prin intermediul limbului, cu corneea iar, la polul său posterior prezintă o zonă subțiată, perforată de numeroase orificiii (lamina cribrosa), prin care trec fibrele nervului optic. Sclera este foarte slab vascularizată și este hrănită din vasele episclerale și vasele coroidiene; aceasta este însă străbătută de artere și de nervi (arterele ciliare lungi posterioare și nervii ciliari lungi).

Limbul sclero-corneean este regiunea semi-transparentă care constituie la periferie, limita dintre corneea și scleră (o zonă de tranziție, largă de 2 mm). Limbul este o entitate anatomică care are propria sa fiziologie și are implicații importante în patologia oculară, deoarece în profunzimea sa se găsesc localizate canalele de drenaj ale umorii apoase. În stratul epitelial bazal al limbului au fost identificate celule stem, care au capacitatea de proliferare. Deplasarea centripetă a celulelor stem de la nivelul limbului este responsabilă de migrația și înlocuirea celulelor epiteliului cornean în "turn-overul" celular normal și vindecarea plăgilor corneene.

Corneea formează partea anterioară, transparentă, a tunicii oculare externe; din profil corneea are formă eliptică, cu diametrul orizontal de 12 mm, cel vertical de 11 mm și grosimea de 0,71 mm la periferie și 0,53 mm în zona centrală (variabilă cu vârsta și refracția; prin transparența corneei se vede irisul și orificiul pupilar).

Fața anterioară a corneei, convexă este în raport cu conjunctiva palpebrală, când pleoapele sunt închise și cu mediul extern, când acestea sunt

deschise; aceasta este lucioasă, fiind în contact direct cu filmul lacrimal. Fața posterioară a corneei, concavă constituie peretele anterior al camerei anterioare a globului ocular. Marginea periferică a corneei se continuă cu sclera prin intermediul limbului sclero-cornean.

Histologic, corneea este formată din 5 straturi: epiteliu, membrana lui Bowman, parenchimul, membrana lui Descemet și endoteliul.

1. *Epiteliul corneean* este cel mai extern strat al corneei, pluristratificat nekeratinizat (7 rânduri de celule), de 50 μm grosime. Epiteliul corneean se regenerează ușor și rapid.

2. *Membrana lui Bowman* este al doilea strat al corneei de aproximativ 8-14 μm grosime, este constituită din fibre fine colagene, încrucișate în toate sensurile; aceasta este rezistentă la infecții, dar nu se poate regenera, dacă este distrusă de un proces patologic.

3. *Parenchimul corneean* (substantia propria sau interstițiul corneean), reprezentând aproximativ 90% din grosimea corneei, este format din lamele paralele, suprapuse, constituite din fibre fine de collagen, dispuse în fascicule paralele în aceeași lamelă cu suprafața corneei, separate de o substanță fundamentală, bogată în mucopolizaharide și în care se găsesc keratinocite.

4. *Membrana lui Descemet* este foarte rezistentă și se îngroașă pe parcursul vieții; aceasta este formată din două lamele una anterioară de aproximativ 3 μm grosime și una posterioară. Limita periferică a acesteia este marcată de un cordon circular, format din fibre de collagen (inelul lui Schwalbe), care constituie limita anterioară a unghiului camerular.

5. *Endoteliul corneean* este stratul cel mai intern al corneei de 3 μm grosime, fiind format dintr-un singur rând de celule turtite. Celulele endoteliului corneean nu se divid și densitatea lor variază între 3000-4000 celule/ mm^2 în copilărie, la 1000-2000 celule/ mm^2 la 80 de ani.

Corneea este cea mai importantă componentă a dioptrului ocular. Puterea de refracție a acesteia variază între 43-48 dioptrii, iar indicele de refracție este de 1,35. Transparența corneei este asigurată printr-o deshidratare relativă permanentă.

În stare normală, corneea este avasculară, apariția vaselor constituind un fenomen patologic. Nutriția sa se face prin difuziune, din rețeaua capilară perilimbică și din umoarea apoasă. Oxigenul provine pe cale trans-epitelială din aerul dizolvat în filmul lacrimal. Inervația corneei provine din ramura nazală a nervului oftalmic, prin nervii ciliari anteriori și scurți.

Uveea este tunica medie a globului ocular, situată sub scleră și constituie membrana vasculară a globului ocular, fiind compusă din trei părți: irisul, corpul ciliar și coroida.

1. Irisul, partea anterioară a uveei, este constituit dintr-o membrană disciformă, dispusă frontal și perforată în centru de un orificiu, pupila, care este accesibilă examenului direct, având culoarea neagră, datorită camerei obscure a ochiului. Modificarea mărimii pupilei se realizează prin acțiunea antagonistă a doi mușchi netezi: sfîcterul și dilatatorul pupilar. Aceștia acționează reflex în funcție de luminozitate, reglând cantitatea de lumină care pătrunde în ochi, prin modificarea diametrului pupilar.

Diametrul pupilei poate varia între 1 și 9 mm, depinzând de cantitatea de lumină. Pupila își micșorează diametrul (mioză), atunci când o lumină este proiectată spre ochi sau când ochii privesc la aproape. Pupila își mărește diametrul (midriază) în condiții de iluminare scăzută sau când subiectul privește la distanță. Fața anterioară a irisului (formează peretele posterior al camerei anterioare al globului ocular) are o culoare variabilă, de la un individ la altul și

un aspect neomogen, cu zone de depresiune (cripte), cute radiare, pliuri de contracție și un luciu caracteristic.

Coleretul irian divide irisul în: zona pupilară, care înconjoară pupila și zona ciliară care se extinde de la coleret până la rădăcina irisului.

Fața posterioară a irisului, ușor concavă, de culoare neagră, formează peretele anterior al camerei posterioare al globului ocular.

În grosimea irisului se găsesc doi mușchi netezi:

- sfincterul pupilar, mușchi plat, inelar, format din fibre dispuse circular în jurul orificiului pupilar, placat pe epiteliu și aderent la țesuturile vecine;
- mușchiul dilatator pupilar, format dintr-o lamă de miofibrile aderente de stromă, dispuse radiar, care se întind din vecinătatea marginii pupilare până la mușchiul lui Rouget-Müller, unde se fixează; acesta este inervat simpatic.

Vascularizația arterială a irisului provine din cele două artere ciliare lungi posterioare; acestea se împart la nivelul limbului sclero-cornean în două ramuri (superioară și inferioară), care se unesc cu cele de partea opusă, constituind în jurul bazei irisului un cerc complet – marele cerc arterial al irisului, la formarea căruia mai contribuie și arterele ciliare anterioare; de la marele cerc arterial al irisului pleacă numeroase ramuri radiare, care anastomozându-se în jurul orificiului pupilar, formează micul cerc arterial al irisului. Vascularizația venoasă urmează în sens invers traiectul arterelor, colectând sângele venos de la marginea pupilară până la periferia irisului, pentru a se vărsa împreună cu venele corpului ciliar (cu excepția venelor ciliare anterioare) în cele patru vene vorticoase, care ies din globul ocular la nivelul ecuatorului.

Inervația irisului este asigurată de fibre provenite din plexul nervos irian (realizat de fibre nervoase ale nervilor ciliari lungi și scurți). Inervația irisului este senzitivă, vasomotorie și motorie (pentru mușchii irisului: fibre simpatice pentru mușchiul dilatator și parasimpatice pentru sfincterul pupilar).

2. Corpul ciliar, partea intermediară a uveei de formă inelară, cu lăţimea de aproximativ 5,9 mm nazal şi 6,7 mm temporal, se întinde de la nivelul rădăcinii irisului până la periferia retinei şi este format dintr-o parte anterioară – *pars plicata* şi una posterioară – *pars plana*. Pe secţiune sagitală, acesta este de formă triunghiulară, cu o faţă antero-internă, una antero-externă şi o faţă postero-internă.

a) Pars plicata (*corona ciliaris*) este o parte mai lată a corpului ciliar care conţine procesele ciliare (70-80).

Procesele ciliare sunt invaginaţii în “deget de mână”, acoperite de un dublu epiteliu cu rol secretor, în interiorul cărora există o bogată reţea capilară anastomozată; la nivelul epiteliului se secretă umoarea apoasă, ce asigură nutriţia structurilor oculare anterioare avasculare - corneea şi cristalinul. Prin menţinerea unui raport constant între producerea şi eliminarea de umoare apoasă se reglează presiunea intraoculară.

Muşchiul ciliar este un muşchi neted, intrinsec, format din fibre musculare dispuse circular, care se inseră, prin intermediul zonulei lui Zinn (ligamentul suspensor al cristalinului), pe ecuatorul cristalinian; prin contracţia şi relaxarea muşchiului ciliar se modifică tensiunea la nivelul ligamentului suspensor al cristalinului, ducând la bombarea sau aplatizarea cristalinului. Fibrele musculare ciliare sunt dispuse în 3 fascicule: unul circular, cel mai intern – muşchiul Rouget-Müller, unul radiar, mijlociu şi unul longitudinal, extern, ultimele două formând muşchiul Brücke-Wallace, care se inseră pe pintenele scleral. Spaţiul intermuscular ciliar, lamina fusca şi spaţiul supraciliar fac parte din calea accesorie de drenaj a umorii apoase, calea uveo-sclerală.

Muşchiul ciliar reprezintă componenta efectorie a reflexului de acomodare, proces complex prin care este modificată puterea refractivă a sistemului optic ocular, astfel încât obiectele apropiate să fie văzute clar. Când

ochiul fixează un obiect apropiat se declanșează *acomodația pozitivă*: prin căi eferente parasimpatice este comandată contracția mușchiului circular ciliar, care va determina relaxarea zonulei și consecutiv relaxarea capsulei cristaliniene, cu creșterea curburii cristaliniene și implicit creșterea convergenței totale a cristalinului.

b) Pars plana (*orbicularis ciliaris*) este situată topografic la 3-4 mm înapoia limbului sclero-cornean și reprezintă o importantă zonă de abord chirurgical în special pentru segmentul posterior ocular. Pars plana reprezintă partea aplatizată a corpului ciliar, care face tranziția către coroidă.

Vascularizația arterială a corpului ciliar provine din marele cerc arterial al irisului care irigă mușchiul ciliar și procesele ciliare. Venele provin din rețeaua capilară a proceselor ciliare și se varsă în venele ciliare anterioare, care se duc în venele musculare.

Inervația corpului ciliar este dublă: senzitivă și motorie. Nervii motori provin din simpaticul cervical, pentru vasele corpului ciliar și mușchiul lui Brücke-Wallace și din parasimpaticul mezencefalic, pentru mușchiul lui Rouget-Müller. Nervii senzitivi provin din nervul trigemen, a cărui ramificații se termină atât în epiteliul ciliar, cât și între fasciculele musculare.

3. Coroida este o membrană intens pigmentată și foarte vascularizată, care este în raport cu sclera în exterior și cu retina în interior; aceasta se întinde de la ora serrata, unde se continuă anterior cu corpul ciliar, până la papila nervului optic posterior, acoperind 2/3 din suprafața internă a globului ocular. Coroida este separată de scleră prin spațiul supracoroidian.

Vascularizația coroidei este formată din două zone: una posterioară, formată din arterele ciliare scurte posterioare (6-8), care perforează sclera în jurul nervului optic și una anterioară, formată din arterele recurente, care se

anastomozează între ele în regiunea ecuatorială a globului ocular. Arterele ciliare scurte posterioare, la intrarea lor în scleră, pot trimite ramuri retiniene (arterele cilio-retiniene), care au însă un rol redus în nutriția retinei. Rețeaua venoasă a coroidei se termină în cele patru vene vorticoase, care se varsă, în vena oftalmică.

Inervația coroidei este vasomotorie și provine din nervii ciliari lungi și scurți; aceasta cuprinde filete parasimpatice, simpatice, trigeminale și un sistem ganglionar.

Coroida îndeplinește următoarele funcții: nutritivă, menținerea și reglarea oftalmotonusului, de protecție și apărare a globului ocular, contribuie la menținerea unei temperaturi optime în interiorul globului ocular, constituie o cameră obscură, necesară formării unei imagini clare pe retină.

4. Retina reprezintă tunica internă a globului ocular localizată între coroidă și vitros. Retina este o membrană transparentă, foarte subțire (0,56 mm în vecinătatea papilei nervului optic, 0,18 mm la ecuator, 0,1 mm la ora serrata) fiind formată din două părți: una anterioară, fără proprietăți senzoriale, alta posterioară, senzorială (retina propriu – zisă). Partea senzorială se întinde de la ora serrata anterior, la marginea papilei nervului optic posterior. Aceasta este formată din două foițe suprapuse, una externă (epiteliul pigmentar), alta internă (membrana vizuală). Cele două foițe sunt între ele în raporturi de contiguitate; membrana vizuală este aplicată peste epiteliul pigmentar, fiind aderentă numai la ora serrata și la marginea papilei nervului optic. Aceasta este menținută în poziția sa normală datorită presiunii vitrosului și a ramificațiilor protoplasmatiche ale foiței externe. În anumite procese patologice (dezlipirea de retină) cele două foițe se pot separa una de alta.

Histologia retinei

Din punct de vedere histologic, retina este constituită din 10 straturi (Fig. I. 8):

1. Epiteliul pigmentar este format dintr-un singur rând de celule hexagonale, intens pigmentate, aplicate cu baza lor pe membrana lui Bruch. În acest strat sunt aproximativ 4-6 milioane de celule pigmentare care fiecare interacționează cu 30-40 de fotoreceptori.

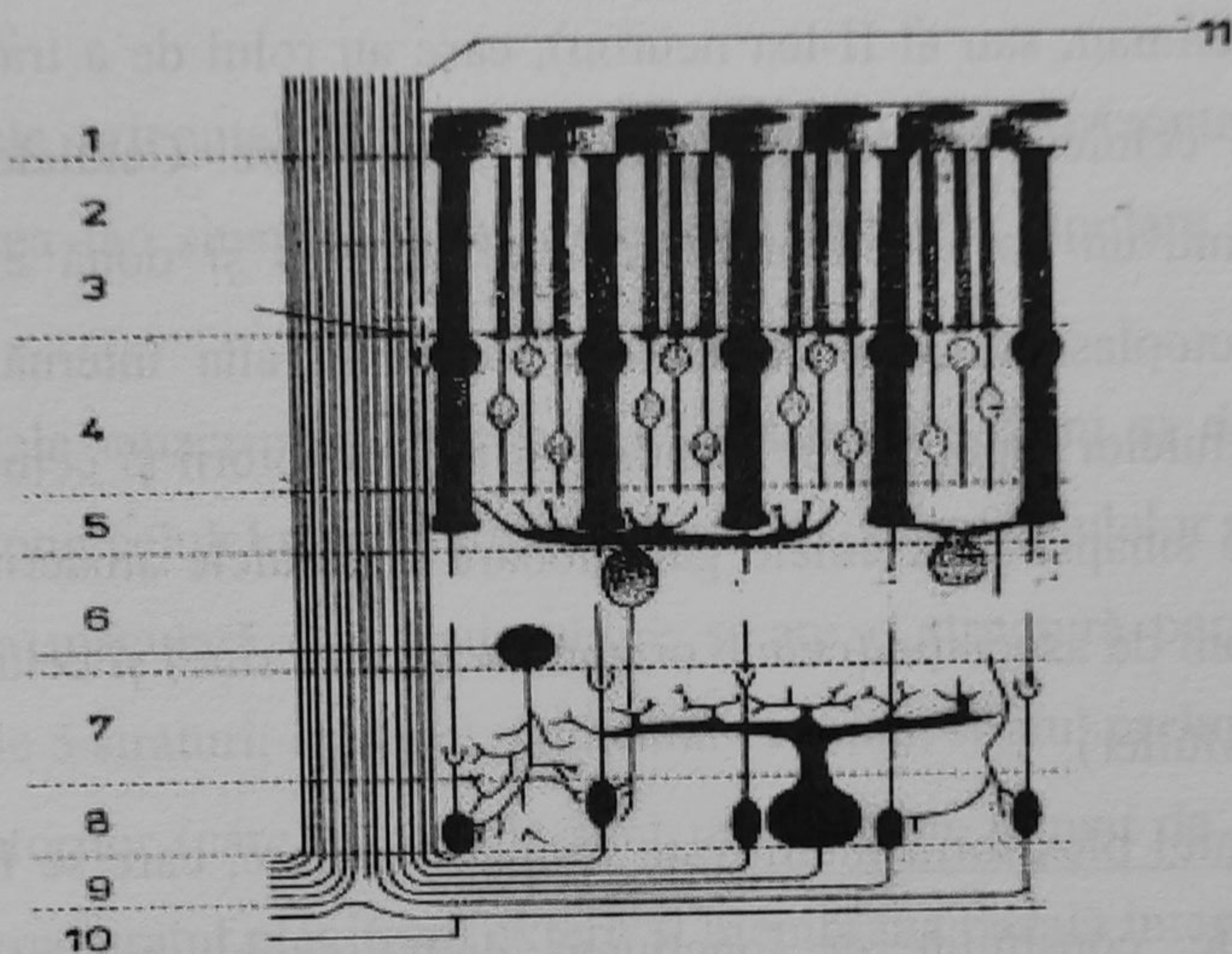


Fig. I. 8. Retina. 1. Epiteliu pigmentar; 2. Stratul celulelor fotoreceptoare; 3. Membrana limitantă externă ; 4. Stratul granular extern ; 5. Stratul plexiform extern; 6. Stratul granular intern ; 7. Stratul plexiform intern ; 8. Stratul de celule ganglionare; 9. Stratul fibrelor nervoase retiniene; 10. Membrana limitantă internă ; 11. Nervul optic (după Khurana AK, *Comprehensive Ophthalmology*, 2008, Anshan).

2. Stratul conurilor și bastonașelor este format de expansiunea externă și internă a celulelor fotoreceptoare; celulele cu bastonașe se găsesc numai la periferia retinei, în maculă se găsesc exclusiv celule cu con; pe restul suprafeței retiniene sunt răspândite atât conuri cât și bastonașe. Aceste celule conțin fotopigmenți care absorb fotonii de lumină, celulele cu conuri sunt active în lumina puternică, iar cele cu bastonașe sunt active în lumina obscură.

3. Membrana limitantă externă, este formată din joncțiuni intercelulare între fotoreceptori și celulele Müller la nivelul segmentelor interne al celulelor fotoreceptoare.

4. Stratul granular extern cuprinde corpii celulari ai fotoreceptorilor.

5. Stratul plexiform extern include în principal axonii fotoreceptorilor care fac sinapsă cu dendritele celulelor bipolare.

6. Stratul granular intern este format din corpul celulelor bipolare (ganglionul retinian, sau al II-lea neuron), care au rolul de a transmite influxul nervos de la celulele vizuale la celulele ganglionare. Celulele bipolare sunt constituite dintr-un corp celular, conținând nucleul și două expansiuni, una externă - protoplasmatică, prevăzută cu dendrite, alta internă - cilindraxul. Dendritele celulelor bipolare fac sinapsă cu fotoreceptorii și celulele orizontale, iar axonii fac sinapsă cu celulele ganglionare și celulele amacrine. Acest strat conține neuroni de asociație (celule orizontale și amacrine) și celule de susținere (celulele lui Müller).

7. Stratul plexiform intern este format din fibre, care se încrucișează în toate sensurile, constituite de joncțiunea dintre axonii celulelor bipolare și dendritele celulelor ganglionare.

8. Stratul celulelor ganglionare (ganglionul optic sau al III-lea neuron) este format din celule ganglionare bipolare (un singur axon și o dendrită) sau multipolare (un singur axon și mai multe dendrite). Corpul acestora, care conține un nucleu circular, se prelungește de partea externă printr-o expansiune protoplasmatică dendritică, iar de partea internă printr-un axon foarte lung. Axonii celulelor ganglionare vor forma fibrele optice, care vor transmite influxul nervos, primit de la celulele bipolare, la corpii geniculați externi.

9. Stratul fibrelor nervului optic este format din axonii nemielinizați ai celulelor ganglionare, multipolare care merg paralel cu suprafața retiniană și

care converg radiar din toate părțile către papila nervului optic, pentru a forma nervul optic. Grupul de fibre radiare de la nivelul ariei maculare care ajung la papila nervului optic formează fasciculul papilo-macular.

10. Membrana limitantă internă, care separă fibrele nervoase retiniene de elementele vitrosului, este o membrană bazală, formată din două părți: una retiniană, care este formată din terminațiile extensive ale celulelor Müller acoperite de o membrană bazală și alta vitreană, constituită din condensarea de fibrile vitreene.

Celulele orizontale transferă informații în plan orizontal cu suprafața retinei. Acestea fac sinapsă cu fotoreceptorii, celulele bipolare sau alte celule orizontale.

Celulele amacrine sunt celule mari care au axoni și dendrite, ce fac sinapsă cu axonii celulelor bipolare, dendritele și corpul celulelor ganglionare.

Retina maculară este mai subțire și are o structură particulară, cu un număr doar de 5 straturi: epiteliul pigmentar retinian, stratul prelungirilor externe ale fotoreceptorilor (care în maculă sunt reprezentate numai de conuri), stratul granular extern, stratul plexiform extern și membrana bazală internă. Din ultimul strat retinian macular fibrele se îndreaptă radiar spre periferia maculei, într-un plan orizontal.

Regiunile retinei

Pata galbenă (macula lutea) prezintă o mică depresiune centrală (fovea centralis) și are diametrul de aproximativ 5,5 mm; aceasta este situată în aria temporală a retinei, fiind locul unde se formează imagini clare, sediul acuității vizuale maxime și vederii culorilor prin concentrarea numărului maxim de conuri. Aceasta are culoarea galbenă datorită conținutului bogat în pigmenti xantofili (luteina și zeaxantina).

Fovea centralis este o depresiune a ariei maculare cu diametrul orizontal de aproximativ 1,5 mm. În centrul acesteia se găsește foveola de aproximativ 0,35 mm în diametru.

Ariile parafoveale și perifoveale sunt: zonele circulare din jurul foveii care pot fi divizate într-o zonă internă parafoveală și una externă perifoveală. Zona parafoveală conține cele mai multe celule retiniene bipolare și celule ganglionare. Zona perifoveală începe unde stratul de celule ganglionare este format din 4 straturi și se termină unde acesta are un singur strat.

Papila optică (discul optic) are aspectul unui disc albicios-roz, situat în zona temporală a segmentului posterior, reprezentând locul de formare a nervului optic și locul de emergență a vaselor centrale ale retinei; în centrul papilei există o mică depresiune, numită excavație papilară (excavația este considerată fiziologică, dacă este centrală, rotundă și nu depășește mai mult de 1/3 din suprafața papilară). Discul optic are un diametru orizontal de aproximativ 1,7 mm și unul vertical de aproximativ 1,9 mm. Acesta nu are fotoreceptori și de aceea reprezintă pata oarbă fiziologică.

Retina periferică se termină la nivelul orei serrata și este situată la 5 mm de ecuatorul globului ocular. La periferia retinei celulele cu bastonaș dispar și sunt înlocuite de celule cu conuri malformate, stratul granular se unește cu stratul plexiform și retina neuro-senzorială devine un singur strat de celule cilindrice neregulate care se continuă cu epiteliul nepigmentar al corpului ciliar.

Vascularizația retinei

Retina este hrănită de capilarele care provin din artera centrală a retinei. Aceasta se separă de artera oftalmică la 10-12 mm de polul posterior al ochiului și pătrunde la acest nivel prin nervul optic. Capilarele retinei au o dispoziție în hamac, adică sunt dispuse între arteriolă și venulă, sub forma unui plex bogat.

Rețeaua capilară se găsește situată în jumătatea internă a retinei. Sistemul arterial al retinei este de tip terminal, fără colaterale anastomozate între ele, fiecare ramură irigând un teritoriu determinat. La periferie, sistemul vascular retinian se oprește la 1 mm posterior de corpul ciliar; în regiunea maculară, corespunzând foveei, se găsește o zonă avasculară de aproximativ $0,5 \text{ mm}^2$.

La nivelul retinei vizuale are loc procesul de absorbție a razelor de lumină generând o percepție vizuală brută. Aceasta este apoi modelată la nivelul celulelor bipolare (primul neuron al căii optice), unde există un potențial gradat cu variații de amplitudine. Mesajul este analizat la nivelul celulelor ganglionare (al doilea neuron) și transmis sub forma unui potențial de acțiune prin nervul optic (axonii celulelor ganglionare) și apoi prin căile optice până la aria vizuală.

Conținutul globului ocular este reprezentat de: camera anterioară, camera posterioară, umoarea apoasă, cristalinul, cavitatea vitreană. (Fig. I. 7)

Camera anterioară este o cavitate a globului ocular care conține umoarea apoasă și este situată între endoteliul corneei, anterior și fața anterioară a irisului, aria pupilară, partea anterioară a cristalinului, posterior iar periferic este mărginită de rețeaua trabeculară, o parte a corpului ciliar și rădăcina irisului. La joncțiunea dintre periferia corneei și rădăcina irisului se găsește unghiul camerular, care conține rețeaua trabeculo-schlemmiană, cu rol în eliminarea umorii apoase.

Structurile unghiului camerular

-Pintenele scleral se întinde posterior de marginea sulcusului scleral.

-Rețeaua trabeculară este dispusă circumferențial la nivelul camerei anterioare și poate fi împărțită în două structuri anatomice distincte: rețeaua corneosclerală în partea externă, care se atașează la pintenele scleral și rețeaua uveală, în partea internă care se atașează la stroma ciliară și la fibrele mușchiului longitudinal ciliar, unele din aceste fibre se atașează și la rădăcina irisului.

-Canalul Schlemm este un canal circular care conține umoare apoasă și este situat extern de rețeaua trabeculară și anterior de pintenele scleral. Peretele extern al canalului se învecinează cu sclera limbică și peretele intern al acestuia se învecinează cu trabeculul și pintenele scleral.

Camera posterioară este o cavitate a globului ocular care conține umoare apoasă și este delimitată anterior de fața posterioară a irisului și posterior de zona ecuatorială a cristalinului, fața anterioară a vitrosului și periferic de corpul ciliar.

Cele două camere ale globului ocular comunică prin orificiul pupilar.

Umoarea apoasă este un lichid transparent care conține glucoză, oxigen și aminoacizi. Se formează la nivelul epiteliului nepigmentar al proceselor ciliare și este deversată în camera posterioară, traversând pupila în camera anterioară, fiind eliminată la nivelul rețelei trabeculare, canalului Schlemm, canalelor colectoare, plexului venos intrascleral, care drenează în venele episclerale și conjunctivale. Această cale de eliminare a umorii apoase este reprezentată de calea convențională, care drenează 65-95% din cantitatea de umoare apoasă produsă la nivelul globului ocular. Restul de 5-35% din eliminarea umorii apoase este asigurată pe calea neconvențională de drenaj uveo-sclerală, scurgerea fiind independentă de presiune. Umoarea apoasă ajunsă în unghiul camerei anterioare pe calea neconvențională străbate partea posterioară a trabeculului uveal, intră în mușchiul ciliar, apoi în spațiul supracoroidian și este absorbită în venele ciliare anterioare și venele vorticoase.

Se descriu 3 mecanisme implicate în sinteza umorii apoase, unul fiind majoritar-transportul activ (secreția) și celelalte două secundare-difuziunea simplă și ultrafiltrarea. Rata formării de umoare apoasă este în medie 2-3 $\mu\text{L}/\text{min}$, fiind influențată de numeroși factori nervoși, umorali, vasculari, psihici, hormonal, etc.

5. Cristalinul

Cristalinul are forma unei lentile biconvexe, cu diametrul orizontal de 6.5 mm la copil și la adult de 9 mm este perfect transparent, situat posterior de iris și anterior de vitros, suspendat de corpul ciliar printr-un sistem de fibre radiare foarte fine, care formează ligamentul suspensor al cristalinului sau zonula lui Zinn.

Aceasta este formată dintr-o serie de fibrile întinse între corpul ciliar și ecuatorul cristalinului, cu diametrul de 2-4 microni și cu lungimea de 6-7 mm, care au rolul de a menține în poziție cristalinul. Contractia și relaxarea fibrelor zonulare modifică forma cristalinului și variază indicele de refracție al acestuia, alungind sau scurtând focarul optic cu scopul de a focaliza razele de lumină pe retină (fenomenul de acomodatie). Puterea refractivă a cristalinului în stare de neacomodatie este de 20 de dioptrii, iar în procesul de acomodatie este de 14 dioptrii, la vârsta de 8-12 ani. Acomodatia scade după 50 de ani.

Cristalinul este compus din apă (62%) și proteine (38%), unele solubile, altele insolubile. Cristalinul prezintă două fețe: una anterioară și alta posterioară.

Fața anterioară a cristalinului are raza de curbură de 10 mm și este în raport cu irisul, de care este separată în zona periferică prin camera posterioară. Partea sa centrală, delimitată de marginea pupilară a irisului, cu care cristalinul este în contact, corespunde pupilei. Fața anterioară a cristalinului este mai puțin bombată decât cea posterioară; diametrul antero-posterior al cristalinului este de aproximativ 4,5-5 mm, aceasta variind în raport cu acomodatia. Fața posterioară a cristalinului are în repaos raza de curbură de 6 mm și este în raport cu corpul vitros, dar nu este în contact direct cu acesta. Această față prezintă adesea un astigmatism invers, de +0,75D care-l compensează pe cel al corneei.

Din punct de vedere histologic cristalinul este constituit de următoarele straturi:

-capsula anterioară este căptușită spre interior de epiteliul cristalinian, ansamblul celor două numindu-se cristaloidă. Epiteliul cristalinian periferic, din zona ecuatorială a lentilei formează după diviziunea celulară fibre cristalinene care se dispun mereu la suprafață, peste cele existente deja. Cristaloida este semipermeabilă pentru apă și diverși electroliți, la nivelul său având loc procese de transport activ, mediate de anumite enzime (în special $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATP-aza}$), aceste procese având rol esențial în menținerea transparenței cristalinului;

-cortexul anterior este format din fibre cristalinene tinere, dispuse lamelar unele peste altele ;

-nucleul conține fibre cristalinene cu conținut crescut de proteine, îmbătrânite și este mai dens decât cortexul;

-cortexul posterior conține fibre cristalinene la fel ca și cortexul anterior;

-capsula posterioară nu prezintă epiteliu, pasajul diferiților compuși între interiorul și exteriorul cristalinului desfășurându-se pasiv, pe baza gradientelor de concentrație și electrolitice.

Procesul de acomodatie

Atunci când ochiul emetrop privește un obiect la distanță, mușchiul ciliar este relaxat și imaginea se formează pe retină. Când ochiul focusează un obiect la aproape are loc o creștere a puterii refractive a ochiului și se numește -acomodatie realizându-se prin contracția mușchiului ciliar, relaxarea zonulei Zinn, creșterea grosimii cristalinului și deplasarea anterioară a acestuia determinând creșterea puterii de refracție a cristalinului.

6. Cavitata vitreeană

Este cea mai mare cavitate la nivelul globului ocular și ocupă 4/5 din volumul acestuia. Aceasta este ocupată de vitros, care are aspectul unui gel transparent compus din fibre de collagen, substanță fundamentală, care cuprinde

acid hialuronic și celule vitreene (fibrocite și hialocite). Secțiunea anterioară a vitrosului vine în contact cu fața posterioară a cristalinului, zonula Zinn și corpul ciliar până la ora serrata și secțiunea posterioară vine în contact cu membrana limitantă a retinei. La exterior vitrosul este acoperit de o membrană - hialoida, care se formează prin condensarea acestuia la periferie. Aceasta aderă la retină la nivelul membranei limitante interne și nu aderă la nivelul cristalinului, existând între fața posterioară a cristalinului și vitros, spațiul retro-cristalinian. Corpul vitrosului este o zonă de depozitare a metaboliților retinei și cristalinului și conferă o cale de schimb de substanțe la nivelul globului ocular. Vitrosul transmite și refractă lumina, ajutând la focalizarea acesteia pe retină.

7. Căile optice

Căile optice sunt reprezentate de: nervii optici, chiasma optică, bandelele optice, corpii geniculați laterali, radiațiile optice (Fig. I. 9).

Nervul optic

Nervul optic (perechea a II-a de nervi cranieni) - este un nerv senzorial, alcătuit din axonii celulelor ganglionare retiniene, în număr de 1-2,22 milioane pentru fiecare retină, care se unesc la nivelul papilei nervului optic, pe unde ies din globul ocular, traversând orificiile laminei cribrosa. Începând de la nivelul laminei cribrosa nervul se acoperă cu mielină și iese din globul ocular prin canalul scleral, apoi nervul capătă un traiect sub formă de "S" italic îndreptându-se spre vârful orbitei, pe care o părăsește trecând prin gaura optică, ajungând în craniu cei doi nervi optici se îndreaptă spre chiasma optică la nivelul căreia se unesc. Nervul optic este învelit în cele trei foițe meningiene: dura mater, pia mater și arahnoida.

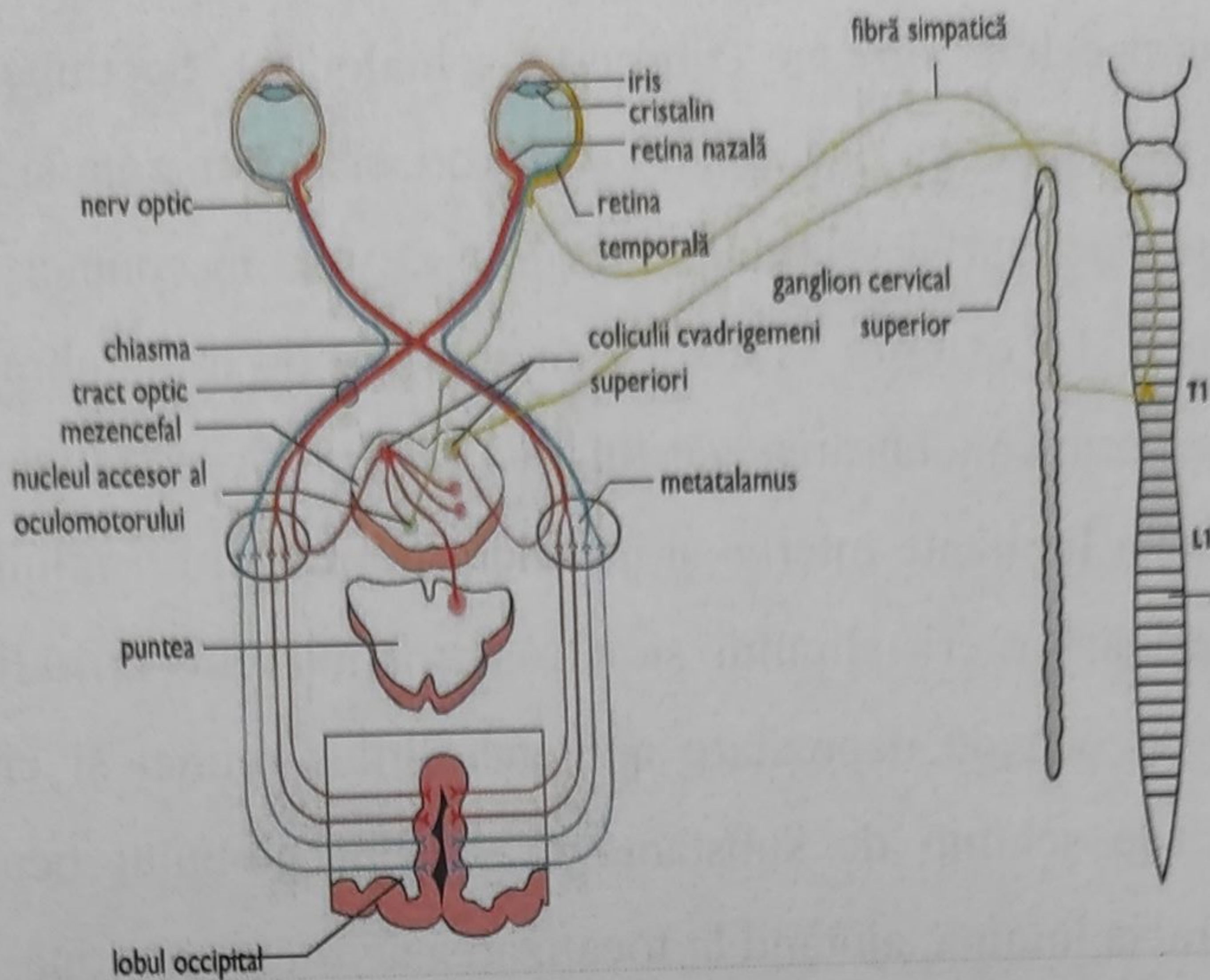


Fig. I. 9. Căile optice - reprezentare schematică

Nervul optic are o lungime de 5-6 cm și este divizat în patru segmente în funcție de localizarea acestora:

- porțiunea intraoculară, începe de la nivelul papilei sau capul nervului optic (0,7-1 mm);
- porțiunea intraorbitală este situată la nivelul orbitei, posterior de globul ocular (3 cm);
- porțiunea intracanaliculară este localizată în canalul optic (6-10 mm);
- porțiunea intracraniană este localizată intracerebral (10-16 mm).

Chiasma optică este o lamă de substanță albă, care este situată în etajul mijlociu al bazei craniului, deasupra șei turcești ce conține hipofiza. Această structură anatomică conține pe marginile laterale fibre vizuale directe provenite din jumătatea temporală a celor două retine, iar în mijloc fibrele încrucișate ce

provin din jumătatea nazală a fiecărei retine. Fibrele ce provin din maculă sunt de asemenea directe și încrucișate.

Banđeletele optice reprezintă segmentul căii vizuale care conectează chiasma optică cu corpii geniculați laterali, având dimensiuni de aproximativ 3. 5 mm înălțime și 5. 1 mm lungime.

La nivelul banđeletelor optice, fibrele nervoase provin de la nivelul celor două retine omoloage. Banđeletele optice trec la nivelul bazei craniului și se termină în corpii geniculați laterali din hipotalamus, pentru calea vizuală principală retino-geniculo-corticală, ce transmite informații vizuale legate de luminozitate, formă, culoare.

- Banđeleta stângă corespunde jumătății stângi a câmpului vizual de la nivelul celor doi ochi; aceasta conduce influxul nervos de la nivelul jumătății laterale a retinei ochiului stâng, dar și de la nivelul jumătății mediale a retinei ochiului drept.

- Banđeleta dreaptă corespunde jumătății drepte a câmpului vizual de la cei doi ochi; aceasta transmite informații ce provin din jumătatea laterală a retinei ochiului drept și jumătatea medială a retinei ochiului stâng.

Corp̃ii geniculați laterali sunt situați la nivelul talamusului și reprezintă locul sinapsei cu cel de-al treilea neuron al căii optice. La nivelul corpilor geniculați laterali fibrele nervoase fac releu fără a suferi modificări evidente în dispoziția lor.

Corp̃ii geniculați laterali sunt formați din straturi de celule de diferite mărimi :

- stratul magnocelular conține celule mari cu rol în detectarea mișcărilor, acuitatea vizuală spațială și sensibilitatea la contrast.

- stratul parvocelular format din celule medii, cu rol în vederea culorilor și rezoluția spațială.
- stratul koniocelular care conține celule mici.

Radiațiile optice (Gratiolet) sunt formate din fibre de mielină dispuse sub forma de “evantai” care conectează corpii geniculați laterali de cortexul vizual. La nivelul radiațiilor optice, fibrele provenite din cadranul superior omonim al celor două retine formează fasciculul superior omonim. Acesta tapetează fața laterală a cornului occipital al ventriculului lateral și se îndreaptă direct spre buza superioară a scizurii calcarine. Fibrele provenite din cadranul inferior homolateral al celor două hemiretine formează fasciculul interior al radiațiilor optice și ajung la nivelul porțiunii inferioare a scizurii calcarine.

Secundar fibre ale tractusurilor optice se proiectează și în alți centri nervoși superiori: coliculi cvadrigemeni superiori mezencefalici (pentru reflexul de acomodatie), nucleii pretectali (pentru reflexele pupilare), etc.

Segmentul central – aria vizuală primară este localizată pe fața medială a lobului occipital, care este divizată orizontal de scizura calcarină.

Scizura calcarină se întinde de la sulcusul parieto-occipital spre polul posterior divizând cortexul vizual într-o porțiune superioară (girusul cuneus) și una inferioară (girusul lingual). Cea mai mare parte a ariei corticale vizuale primare este localizată în profunzimea scizurii calcarine.

Cortexul vizual primar (aria 17 Brodmann) combină și analizează informațiile vizuale primite de la corpii geniculați laterali și transmite aceste informații la arii vizuale de asociație (cortex extrastriat). Aceste arii extrastriate înconjoară cortexul striat și sunt localizate pe partea laterală a cortexului occipital – ariile 18 și 19 Brodmann (ariile peri și parastriate).

Cortexul vizual este denumit cortexul striat deoarece este format din substanța albă mielinizată denumită, aria albă striată a lui Gennari care este caracteristică acestei zone. La nivelul cortexului cerebral, ajung imagini de la nivelul celor doi ochi, care sunt fuzionate într-o percepție unică. La nivel cortical se realizează procesul de integrare și interpretare a excitației luminoase sub formă de senzație vizuală. Fuziunea imaginilor face posibilă vederea stereoscopică (perceperea reliefului), care este de asemenea o funcție corticală.

Bibliografie

1. Remington LA. , "Clinical anatomy of the visual system, 2nd edition", Elsevier, 2005
2. Cijevschi I. , Costin D. , Popa S. , "Elemente practice de examinare clinico- paraclinică în oftalmologie", Editura Apollonia Iași, 2001
3. Chiseliță D. , "Ghid de lucrări practice", Editura Ceram Iași, 2001
4. Dăscălescu IC. , Buiuc S. , Costea CF. , "Itinerar în oftalmologie", Editura Universitas XXI Iași, 2007
5. Sava A. , Costea CF. , Dumitrescu FG. , "Ghid de patologie oftalmologică. Afecțiunile pleoapelor și conjunctivei", Editura Știința, 2015
6. Khurana AK. , "Comprehensive Ophthalmology", Anshan, 2008

CAPITOLUL II

FOAIA DE OBSERVAȚIE OFTALMOLOGICĂ

Foaia de observație – reprezintă documentul de bază în evidența cazuisticii medicale, cu importanță fundamentală în triplă perspectivă:

- **clinică** (suport al tuturor datelor consemnate cu ocazia înregistrării și a bilanțului clinico-paraclinic inițial și evolutiv al bolnavului, pe marginea cărora este susținut diagnosticul pozitiv);
- **științifică** (sursă de informație în prelucrarea analitică a datelor individuale prin raportare la normele de relevare comună a unei entități și/sau sintetico-statistică a datelor acumulate pe un lot selectat problematic) și, uneori,
- **juridică** (bolnavul este obiectul unei situații penale, ori, el sau familia se adresează justiției).

Foaia de observație oftalmologică cuprinde:

I. Anamneza

II. Examenul clinic general

III. Examenul ocular

IV. Examine complementare

I. ANAMNEZA

Anamneza este prima etapă în cadrul examinării clinice a bolnavului și reprezintă totalitatea informațiilor obținute de către medic de la bolnav sau însoțitorii acestuia. Aceasta orientează diagnosticul, ne îndrumă spre alegerea atitudinilor terapeutice potrivite, este de ajutor în ceea ce privește alegerea și prescripția tratamentului, precum și în determinarea prognosticului bolii.

Ca regulă generală anamneza începe cu înregistrarea datelor personale:

- Numele și prenumele;
- Vârsta ne poate orienta spre diferite afecțiuni oculare, independente sau aflate într-un context patologic general (boli congenitale la copii și tineri, afecțiuni inflamatorii la adulți și patologie degenerativă la bătrâni);
- Sexul - sunt afecțiuni oculare în care există o legătură confirmată (retinoschizisul juvenil);
- Starea civilă;
- Profesia și locul de muncă - praful și corpii străini cauzează conjunctivite, cataractă. Mercurul sau sulfura de carbon pot induce nevrite toxice, efortul vizual prelungit poate determina astenopie acomodativă;
- Domiciliul;
- Asigurat/neasigurat;
- Motivele internării;
- Istoricul;
- Antecedentele heredo-colaterale;
- Antecedentele personale;
- Condițiile de viață și de muncă.

Motivele internării:

Sunt variate și se împart în:

- A) tulburări senzoriale;
- B) tulburări senzitive;
- C) aspect patologic al globului ocular și al anexelor.

A) Tulburările senzoriale

a) **Scăderea acuității vizuale (AV)** - este cea mai frecventă cauză pentru care bolnavul se adresează medicului. Etiologia scăderii AV este foarte variată, dar poate fi grupată în trei categorii:

1. **Vicii de refracție: vicii de refracție stigmatică** (miopia, hipermetropia) sau astigmatică (astigmatismul);

2. **Tulburări de transparență ale mediilor refringente:** corneea, umoare apoasă, cristalin, vitros;

3. **Leziuni neuroretiniene:** macula, nerv optic, căi optice.

Modificările acuității vizuale pot fi:

- unilaterale sau bilaterale;
- totale (cecitare) sau parțiale;
- centrale (maculare) sau în sector;
- permanente sau tranzitorii;
- asociate sau nu cu fenomene iritative;
- cu debut brusc sau insidios.

Scăderea bruscă a AV:

- Însoțită de fenomene iritative ale segmentului anterior (ochi roșu): congestie conjunctivală, fotofobie, blefarospasm, modificări pupilare, uveite anterioare, închiderea acută a unghiului camerular, traumatisme ale globului ocular.

- Pe ochi liniștit (alb), în afecțiuni ale nervului optic (nevrite, neuropatii ischemice), afecțiuni vasculare (obstrucții ale circulației arteriale, venoase), hemoragii vitreene, dezlipire de retină.

Scăderea progresivă a AV:

- Poate fi determinată de: vicii de refracție, opacifierea cristalinului (cataractă), leziuni neuroretiniene (retinopatie diabetică, retinopatie hipertensivă, glaucom);
- Poate fi uni- sau bilaterală (simetrică sau asimetrică).

Scăderea tranzitorie a AV apare în:

- Migrene;
- Afecțiuni vasculare (emboli, tulburări vertebrobazilare, stenoze carotidiene).

b) **Scotomul** - reprezintă pierderea sau deficiența vederii într-o zonă a câmpului vizual. Poate fi diagnosticat prin perimetria câmpului vizual.

Acesta poate fi:

- **Central** (la nivelul maculei), **paracentral** sau **periferic**;
- **Pozitiv** când bolnavul este conștient de prezența sa;
- **Negativ** când este pus în evidență de către examinator.

c) **Diplopia** sau **vederea dublă** se referă la situația în care o persoană vede obiectele duble în loc să le vadă clar (Fig. II. 1).

Aceasta poate fi:

- **Fiziologică** – nu modifică AV datorită neutralizării imaginii duble la nivel cortical, absența diplopiei fiziologice indică absența vederii binoculare;

- **Patologică**:

- **monoculară** - în ectopia cristaliniană, cicatrici corneene;
- **binoculară** (apare după formarea vederii binoculare când ortoforia este perturbată) - strabism paralitic, miastenia gravis, miopatii, modificări orbitare (traumatisme, cicatrici).



Fig. II. 1. Diplopia

d) Hemeralopia - tulburare de vedere sau de adaptare la lumina slabă sau la obscuritate.

e) Miodezopsii („musculițe zburătoare”) - percepția de puncte negre mobile; apare în hemoragii vitreene, miopie forte, decolare posterioară de vitros.

f) Fosfene - senzații luminoase (fulgere, licăriri, stelute) cu apariția bruscă în câmpul vizual. Acestea apar în dezlipirea de retină, afecțiuni degenerative retiniene.

g) Halouri colorate (Fig. II. 2) - sunt percepute în jurul surselor de lumină și sunt generate de descompunerea luminii prin efect prismatic (edem cornean, depozite cristaline în corneă, închiderea acută a unghiului camerular).



Fig. II. 2. Halouri

- h) **Metamorfopsii** - perceperea deformată a obiectelor (leziuni maculare).
i) **Discromatopsia** - tulburări ale vederii colorate (Fig. II. 3)

Curcubeul văzut cu diferite deficiențe de percepție cromatică

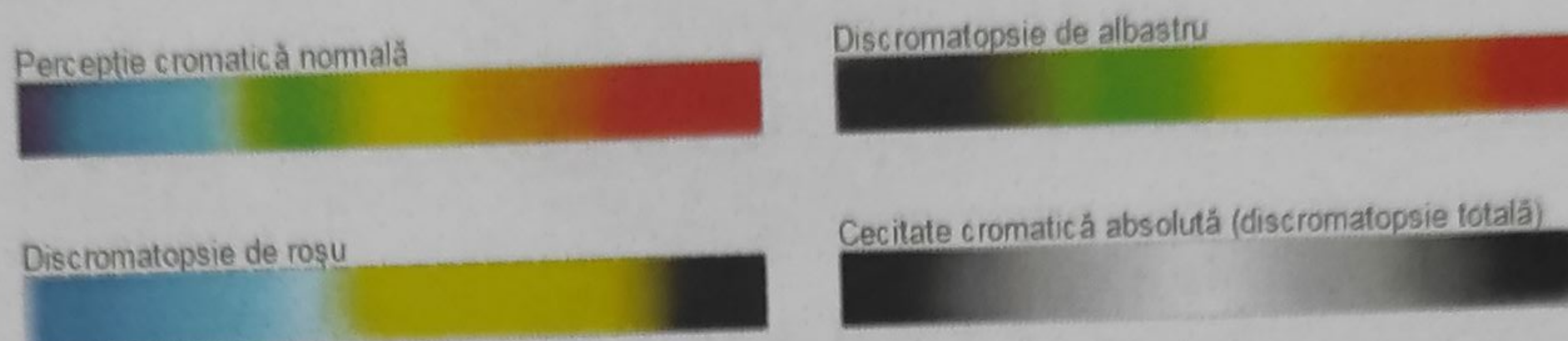


Fig. II. 3. Discromatopsia

- j) **Acromatopsii** - absența vederii colorate (Fig. II. 4)



Fig. II. 4. Acromatopsie

- k) **Fotofobia** - senzația de disconfort la lumină.

B) Tulburări senzitive: durere, senzație de disconfort, senzație de corp străin, uscăciune, prurit.

- a) **Durerea oculară** poate fi:

- Localizată sau iradiată în orbită, pleoape, hemicraniu;
- La distanță;

- Superficială sau profundă;
- Continuă sau intermitentă;
- Senzație de arsură;

b) Blefarospasmul - contracția dureroasă a pleoapelor.

C) Aspect anormal al ochiului:

a) Congestia oculară poate fi: (vezi cap. XIII)

- **Superficială:** produsă de dilatația vaselor conjunctivale superficiale (conjunctivite, blefaroconjunctivite);

- **Profundă:** produsă de dilatația vaselor profunde. Este localizată perikeratic, apare în keratite, uveite anterioare, închiderea acută a unghiului camerular, sclerite, episclerite.

b) Modificări de poziție ale globului ocular: exoftalmie, enoftalmie, strabism;

c) Tulburări de poziție ale pleoapelor: ectropion, entropion, ptoza palpebrală;

d) Modificări de culoare ale irisului: heterocromie;

e) Modificări de culoare, formă, mărime ale pupilei: leucocorie, anisocorie;

f) Apariția de formațiuni anormale ale segmentului anterior și anexelor

În cazul traumatismelor oculare prin accidente rutiere sau de muncă, trebuie efectuată o anamneză minuțioasă și un examen clinic complet, precizându-se ora la care a avut loc traumatismul, starea generală a pacientului, leziunile apărute, tratamentul instituit din momentul accidentului și până la internare. Aceasta constituie observația clinică folosită uneori la întocmirea unei expertize medico-legale.

Istoricul afecțiunii actuale relevă date despre:

- **Debutul bolii**, care poate fi: **brusc** (în afecțiuni acute, traumatisme) sau **insidios** (glaucom primitiv cu unghi deschis, afecțiuni degenerative ale retinei);
- **Circumstanțele apariției simptomelor** (factori predispozanți, traumatisme, intervenții chirurgicale);
- **Evoluția simptomelor** de la debut până la consult (internare) - continuu, intermitent, progresiv sau regresiv cu exacerbari sau remisiuni, dacă sunt factori care intensifică sau ameliorează simptomele.
- **Eventualele consultații anterioare, tratamente aplicate.**

ANTECEDENTELE HEREDO-COLATERALE

Se va încerca depistarea afecțiunilor cu agregare familială care se pot constitui în factori de risc (ex. boli oculare ereditare: miopia forte, cataractă congenitală, aniridie, glaucom congenital, retinopatia pigmentară etc).

CONDII DE VIAȚĂ ȘI MUNCĂ

- Fumatul (numărul de țigări cu sau fără filtru, consumul zilnic și perioada de timp – factor de risc pentru cancerul pulmonar, insuficiență respiratorie cronică);
- Consumul de alcool (exprimat în grame alcool 100% pe zi sau săptămână - afectare hepatică);
- Droguri inhalatorii sau injectabile, etc; trebuie evidențiate;
- Condițiile propriu-zise alergice (țesători, combinate chimice, etc);
- Expunerea la substanțe carcinogene (azbest, gudroane etc);
- Prezența animalelor (câine, pisică etc).

II. EXAMENUL CLINIC GENERAL

Examenul clinic general este necesar deoarece ochiul este în strânsă corelație cu restul organismului. Se vor cerceta în special bolile latente, examinându-se aparatul respirator, circulator, digestiv, urogenital și sistemul nervos. Examenul clinic general se poate completa cu examen: dermatologic, fiziologic, ORL etc.

III. EXAMENUL OCULAR

Examenul ocular cuprinde:

- examenul obiectiv;
- examinarea segmentului anterior;
- examenul segmentului posterior;
- refracția oculară;
- determinarea presiunii intraoculare;
- gonioscopia;
- examenul ortoptic;
- examenul funcțional ocular.

A) Examenul segmentului anterior

Polul anterior se examinează:

- la lumina zilei,
- la lumină lateral focalizată,
- la biomicroscop.

a. Examenul la lumina zilei:

Bolnavul se așează în fața examinatorului și puțin lateral, cu fața la lumină. Examinarea se efectuează cu atenție, utilizând metode clinice ca inspecția și palparea, rar percuția (traumatisme) și ascultația (fistula arterio-venoase). Se examinează:

- **Regiunea perioculară;**

- **Regiunea sprâncenară:** aspectul tegumentelor, ciliilor (modul de implantare, dezvoltare exagerată, decolorări), prezența leziunilor inflamatorii, cicatricilor, plăgilor, contuziilor, formațiunilor tumorale. În unele cazuri se va efectua percuția regiunii frontale și sprâncenare.

- **Pleoapele:**

- **aspect** (mărimea și simetria pleoapelor, culoarea tegumentelor, leziuni patologice, formă, mărimea și simetria fantelor palpebrale, caracteristicile marginii ciliare);

- **poziția** variază în funcție de vârstă - fanta palpebrală mai largă la copii și tineri și mai îngustă la adulți și vârstnici; în mod normal, la adulți marginea liberă a pleoapei superioare este situată la 2 mm sub limbul sclero-corneean superior, iar cea a pleoapei inferioare la 1 mm sub limbul inferior. Se pot evidenția anomalii de tip: **ectropion**-eversia marginii libere, **entropion**-răsucirea înăuntru a marginii libere, **blefaroptoză**-pleoapa superioară căzută.

- **motilitatea** se apreciază solicitând bolnavului să închidă și să deschidă ochii.

- **modificările** apărute pot fi de tipul: absența deschiderii sau deschidere incompletă a fantei palpebrale (ptoza, blefarospasm), deschidere exagerată, imposibilitatea închiderii (lagoftalmie).

- Aparatul lacrimal

Examenul biomicroscopic permite vederea stereoscopică a tuturor structurilor oculare:

1. Filmul lacrimal – se evaluează:

- Grosimea filmului lacrimal.
- Timpul de rupere al filmului lacrimal (BUT) – se folosește fluoresceină și filtrul albastru; sub 10 secunde → patologic.
- Colorare cu roșu Bengal (colorează celule epiteliale descuamate) sau fluoresceină (colorează stratul apos, fără să coloreze mucina sau lipidele).

2. **Conjunctiva** se examinează conjunctiva bulbară, fornixul inferior, conjunctiva tarsală superioară (pe care se vizualizează perfect vasele de sânge – normal 8-12 – cu traiect perpendicular pe marginea liberă), conjunctiva tarsală inferioară.

În mod normal, conjunctiva este **netedă, lucioasă, transparentă**.

Modificări patologice:

- **Hiperemie conjunctivală** – conjunctiva este transparentă, dar roz.
- **Pigmentația conjunctivală** – melanoză conjunctivală.
- **Hiperemică, infiltrată, cu foliculi sau hipertrofie papilară**.
- **Cicatrice conjunctivală**: bride, striuri, cordoane albe.
- **Chisturi de retenție, concrețiuni**.
- **Hemoragie subconjunctivală**.
- **Xerosis** - prin keratinizarea epiteliului, pe conjunctivă apar pete albe, cu suprafață rugoasă și spumoasă, care nu sunt înmuiate de lacrimi; se întâlnește pe conjunctiva tarsală și bulbară.

3. **Orbita**. La inspecție se examinează forma (modificată în traumatisme sau tumori), dimensiunea, poziția.

4. Corneea – fața anterioară este convexă, netedă, lucioasă. Iluminarea focală cu fantă permite examinarea pe secțiune optică a straturilor, apreciind modificările de transparență și de grosime. Modificările epiteliale sunt evidențiate prin studiul zonelor de discontinuitate optică, iar retroiluminarea de pe iris evidențiază edemul endotelial, epitelial și neovasele. Pahimetrul Haag – Streit măsoară grosimea corneei.

Elemente patologice:

- Neovascularizație superficială sau profundă.
- Panus.
- Bule epiteliale.
- Dezepitelizări.
- Edem stromal.
- Edem endotelial.
- Precipitate endoteliale.
- Impregnare hematică a endoteliului.

Alte metode de investigație sunt:

- Keratometria (von Helmholtz).
- Topografia corneană prin keratoscopie sau interferometrie.
- Examinarea în microscopie confocală.
- Pahimetria corneană cu ultrasunete.
- Microscopia speculară – număratoarea de celule endoteliale (la copii – 3500-4000 celule/mm², la bătrânii de 80 de ani – 2000-2300 celule/mm²).

5. Umoarea apoasă – aspectele patologice se evidențiază prin iluminarea oscilatorie. Există tyndallometrul Hubert ce poate fi adaptat la biomicroscop pentru măsurarea intensității tyndall-ului.

Elemente patologice:

- Fenomenul Tyndall (proteine în CA).

- Corpuscularizare (celule în CA).
- Hifemă sau hipopion.

6. Irisul se poate examina prin iluminarea directă pentru examenul suprafeței. Iluminarea indirectă se utilizează pentru examenul sfîcterului irian, hemoragii, neoformații transparente sau opace. Retroiluminarea permite localizarea găurilor și a rupturilor iriene, atrofii iriene sau alterări pigmentare ale stratului posterior.

7. Cristalinul se examinează prin iluminare directă. În lumina reflectată de zonele de discontinuitate optică, capsula anterioară are un luciu special (shagreen) produs de neregularitățile capsulei și epiteliului subcapsular. Retroiluminarea de pe fața posterioară a cristalinului evidențiază depozitele pigmentare, resturile de membrană pupilară și vasele de neoformație.

8. Vitrosul anterior se examinează prin iluminare directă și oscilatorie.
Elemente patologice:

- Degenerescență granulo-filamentoasă.
- Hemoragii vitreene.
- Sinchizis scintilans.
- Hialoza asteroidă.

9. Vitrosul posterior și FO se examinează prin lentila Hruby, Goldmann cu 3 oglinzi sau Volk de 90D sau de 78D.

B) Examenul motilității oculare (vezi cap. XI)

C) Examenul segmentului posterior (vezi și cap. X)

Oftalmoscopia este o metodă obiectivă de examinare a retinei. Pe lângă examenul fundului de ochi (FO), metoda oftalmoscopică mai este folosită și pentru:

- Determinarea obiectivă a refracției.
- Examenul mediilor oculare, transparente în lumină proiectată.
- Oftalmodinamometrie.
- AFG și ICG.

Principiu: oftalmoscopia se bazează pe principiul focarelor conjugate. Dacă de la o sursă de lumină (focar A) se proiectează spre ochiul bolnavului un focar de raze, acestea traversează mediile oculare transparente și refringente și își formează focarul pe retină (focarul B), de unde se reîntorc la punctul de plecare (focar A) pe același traiect. Focarele A și B sunt conjugate, imaginea unui focar formându-se în focarul conjugat. Ochiul examinatorului fiind situat la nivelul razelor incidente (focar A) și pe traiectul razelor reflectate de focarul B, va putea examina vitrosul și retina bolnavului. Astfel, bolnavul va vedea sursa de lumină (focar A), iar pe fundul de ochi al examinatorului se formează imaginea fundului de ochi examinat (focar B).

Oftalmoscopia directă

Se realizează o imagine dreaptă a FO, mărită de 13–16 ori. Suprafața retiniană luminată vizibilă are 5-10°. La miopi, mărirea este și mai mare, se vede și mai puțin din FO.

ATENȚIE : Periferia FO se examinează cu dificultate!

Oftalmoscopul este format dintr-o sursă de lumină plasată în mânerul aparatului, așezată în focarul unei lentile convergente, prin care fasciculul de raze paralele este orientat spre un diafragm reglabil la a doua lentilă convergentă și reflectat de o oglindă înclinată la 45°, în ochiul examinatorului. Înapoia orificiului prin care privește medicul, pot fi puse lentile de la $\pm 1\text{DSf}$ la $\pm 20\text{DSf}$

(pe discul Recoss, reglabil cu indexul examinătorului). Există și filtre colorate și un sistem de condensare în fantă sau spot. (Fig. II. 5)

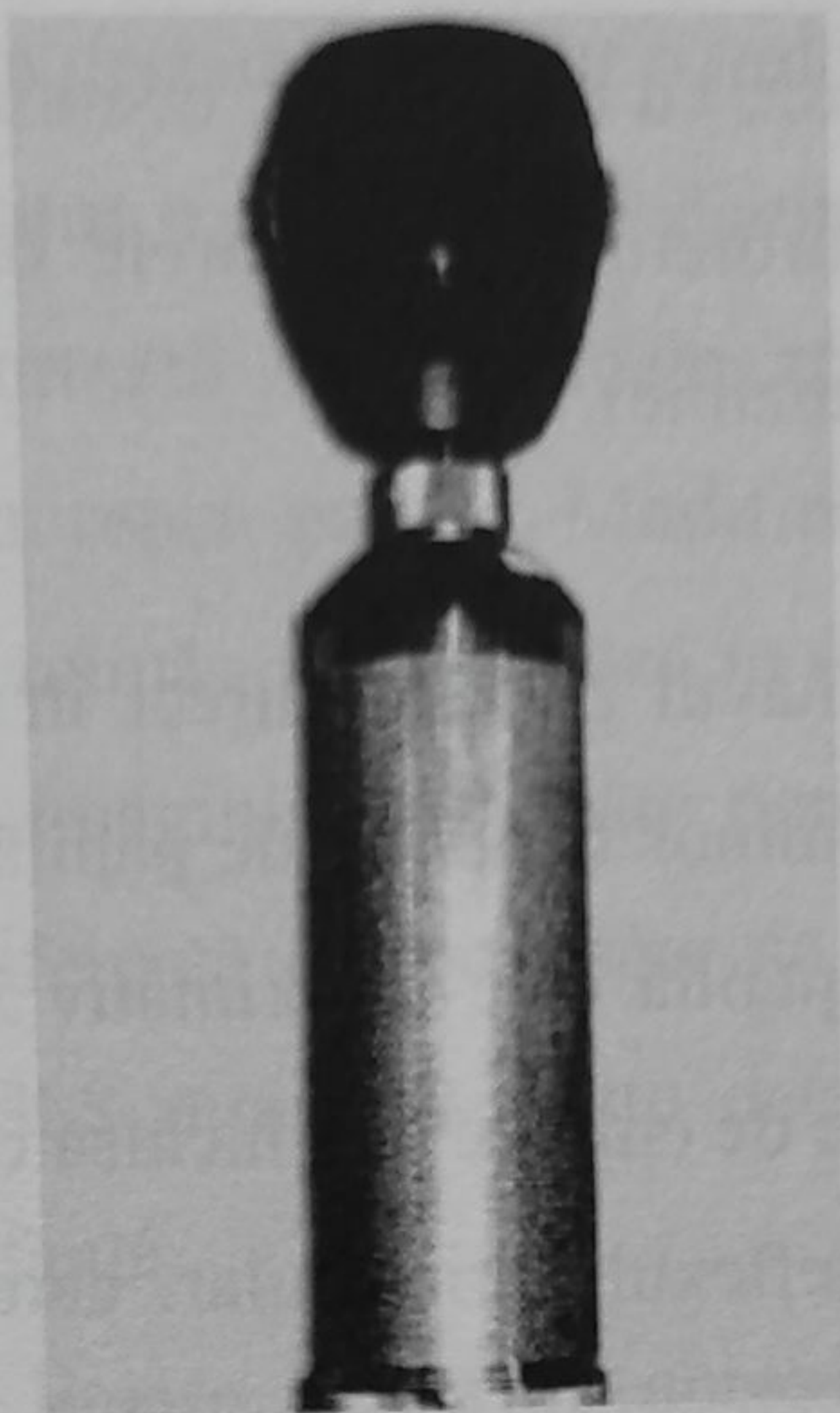


Fig. II. 5. Oftalmoscop direct

Examenul se face în camera obscură, cu pupila bine dilată după tonometrie prealabilă. Examinatorul privește prin oftalmoscop cu ochiul de aceeași parte a examinatului și se apropie cât mai mult pentru a examina o zonă cât mai întinsă. Examenul se începe cu +10DSf de la aprox. 10 cm, pentru examenul mediilor transparente. Se trece apoi la examenul FO cu 0 dioptrii sau cu lentile +sau - până se obține o imagine clară. Se poate corecta inițial viciul de refracție al examinătorului, apoi se rotește discul până se obține o imagine clară. Citirea dioptriilor constituie și o indicație asupra viciului de refracție al examinatului.

Examenul FO începe cu examenul papilei și al vaselor retiniene, regiunea maculară, spațiul interpapilo-macular și, sistematic, întreaga periferie până la ora serrata, cerând bolnavului să își miște privirea.

- **Papila** este reperată cerând bolnavului să privească de partea opusă ochiului examinat: (nazal OD – pe lângă urechea dreaptă a examinatorului, iar OS – pe lângă urechea stângă). Normal apare sub forma unui disc rotunjit sau ovalar, roz-gălbui sau roz, cu contur net, eventual mai flu nazal. Se examinează periferia (marginea neuroretiniană – fibrele optice) și centrul (excavația, cu lamina cribrosa în profunzime).

- **Macula** – bolnavul privește direct în lumina oftalmoscopului sau se deplasează fasciculul luminos temporal de papilă. Este situată la 4 mm temporal și la 0,8 mm inferior de papilă. Are aproximativ 5 mm și are forma unei elipse cu axul mare orizontal. Este de culoare mai închisă ca restul retinei. Este înconjurată de un reflex luminos, reflexul perimacular, care diminuează și poate dispărea cu vârsta. Foveea are aproximativ 1 DP, adică 1,5 mm și este o depresiune în centrul maculei. În centrul foveei se află foveola, care are 0,3 – 0,4 mm și conține doar conuri. Foveola este cea mai subțire parte a retinei. Depresiunea din centrul foveolei se numește umbo; aici se formează reflexul foveolar care dispare în retinopatii, maculopatii și la bătrâni. Zona foveală avasculară (FAZ) este localizată în fovee, dar se extinde dincolo de foveolă (diametrul ei e variabil, iar localizarea exactă se face cu ajutorul AFG).

- **Vasele retiniene** se examinează la nivelul papilei și se urmăresc pe tot traiectul lor. Artera centrală a retinei (ACR) și vena centrală a retinei (VCR) – 4 ramuri care irigă câte $\frac{1}{4}$ din retină (se divid dicotomic).

Normal pereții vasculari sunt transparentți, ceea ce se vede este coloana sanguină. Modificările patologice pot fi de calibru, culoare, număr, poziție, parcurs, modificări ale reflexului vascular, pulsații anormale și vizibilitatea curentului sanguin.

- **Regiunea interpapilo-maculară și peripapilară**

FO are o culoare roșu gălbuie sau roșu închis, în funcție de cantitatea de pigment din stratul epitelului pigmentar. Când cantitatea e mică, culoarea este mai deschisă și se poate observa desenul vascular coroidian.

Unitatea de măsură pentru o leziune este diametrul papilar, $1 \text{ DP} = 1,5 \text{ mm}$. Sediul leziunii se raportează la cadranele retinei: superior, inferior, temporal, nazal, luându-se ca reper papila. Modificările de nivel ale FO – excavații, tumori, dezlipire de retină - se apreciază în dioptrii. Se realizează prin punerea succesivă la punct a imaginii pe diferite planuri, evaluând în dioptrii diferența de profunzime. O diferență de focalizare de 3D indică o diferență de nivel de 1,17 mm ($1\text{D} = 0,388 \text{ mm}$). Se poate decela o proeminență sau o depresiune folosind spotul cu fantă.

Distorsiunea imaginii liniare indică cu aproximație o excavație sau o proeminență. Examenul în lumină aneritră realizează o vizibilitate mai mare a straturilor superficiale ale retinei, permite examenul vaselor până la cele mai fine ramificații. Se observă mai bine regiunea maculară și eventualele hemoragii. Vasele sunt negricioase (hemoglobina absoarbe extremitatea albastru-violet a spectrului). Fibrele nervoase apar sub formă de striatii albicioase. Se distinge și fasciculul de fibre maculare sub aspectul său fusiform (dispare în atrofia optică, mai ales în cea produsă de degenerescența celulelor ganglionare ale retinei).

Avantajele:

- Explorare minuțioasă a detaliilor FO, deși câmpul e limitat, iar examinarea periferiei se face cu dificultate.
- Imaginea e dreaptă, mărită și poate fi ușor pusă la punct.
- Se pot observa și modificările de relief.
- Face posibilă și este foarte utilă în examinarea la pat.
- Este metodă la îndemâna doctorului, ușor de învățat și de practicat.

Oftalmoscopia indirectă

Produce o imagine de ansamblu a FO, răsturnată (sus – jos, dreapta – stânga) și mărită de 4 ori, reală și aeriană.

Oftalmoscopul indirect are 3 componente:

- Sursa de lumină
- Sistemul de oculare prin care privește examinatorul
- Lentila cu rol de lupă, pe care examinatorul o ține cu mâna în fața ochiului examinat; condensează razele venite de la sursa de lumină și redă în spațiu imaginea răsturnată a retinei.

Biomicroscopia FO

Este o metodă modernă de examinare a retinei care folosește biomicroscopul și niște lentile auxiliare concave sau convexe. Lentilele concave formează o imagine virtuală dreaptă, iar lentilele convexe, o imagine reală inversată. Examenul se realizează după dilatarea pupilei.

Oftalmodinamometria - măsoară presiunea sângelui în vasele retiniene (normal minimă diastolică este de 47-64 mmHg, iar maximă sistolică de 74-130 mmHg)

Diafanoscopia - constă în iluminarea transsclerală efectuată cu ajutorul unei lămpi diasclerale și este utilă în evidențierea proceselor patologice intraoculare.

Refracția oculară obiectivă se poate determina prin următoarele metode: schiascopie, astigmatometrie, refractometrie (manuală și automată).

Determinarea presiunii intraoculare se realizează prin metoda digitală și cu aparate numite tonometre (vezi cap. VII)

Gonioscopia este metoda de examinare a unghiului camerular. Există două metode de examinare: directă și indirectă.

Examenul ortoptic: cuprinde examenul staticii oculare (studiază poziția ochilor în timpul fixației și în afara acesteia), evidențierea și măsurarea deviației strabice, examenul mișcărilor oculare, examenul vederii binoculare.

Examenul funcțional ocular cuprinde studierea acuității vizuale, câmpului vizual, simțului cromatic etc.

IV. EXAMENE COMPLEMENTARE

Analize de laborator: în mod curent se efectuează hemoleucograma, funcția renală, glicemia, VSH, completate de reacția Bordet-Wassermann, reacția la tuberculină, examenul de urină, examenul LCR, teste alergologice, examenul anatomo-patologic etc.

Examene electrofiziologice: electrooculografia, electroretinografia, potențialele occipitale evocate (PEV), electronistagmografia (înregistrează variațiile potențialului de repaus corneo-retinian, în cursul mișcărilor ochiului în câmpul electric periocular), electrooculomiografia (înregistrează potențialele de acțiune ale mușchilor oculomotori), electroencefalografia etc.

Examenenele imagistice: radiografia standard de orbită, tomografia, tomodensitometria cu sau fără injectare de substanțe de contrast, RMN, angiografia.

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. Clinical Optics. Section 3. AAO. 2017-2018
2. Chiseliță D. , "Ghid de lucrări practice", Editura Cermi Iași, 2001
3. Marieta Dumitrache, "Explorări și investigații în Oftalmologie", Editura Universitară "Carol Davila" București, 2011
4. Cristina Stan, "Caiet practic de rezidențiat în oftalmologie", Editura Cermi, 2019
5. Cernea P. , "Tratat de Oftalmologie Clinică", Editura Medicală, 2002

CAPITOLUL III

EVALUAREA ACUITĂȚII VIZUALE

Definiție

Acuitatea vizuală (AV) reprezintă capacitatea sistemului vizual de a aprecia forma, conturul și mărimea obiectelor din spațiu. Termenul de *acuitate vizuală* nu este sinonim perfect cu vederea, care include AV, simțul cromatic și câmpul vizual, însă este măsura cea mai frecvent utilizată și cea mai bună pentru a testa vederea.

Morfofiziologia acuității vizuale

Dezvoltarea AV depinde de dezvoltarea anatomică a sistemului vizual în perioada embrionară și de stimularea sistemului vizual în primii ani de viață. La naștere funcția vizuală este rudimentară. Absența sau încetarea stimulării vizuale în *perioada critică* duce la oprirea dezvoltării funcționale cu instalarea ambliopiei.

AV fotopică (evaluată în condiții de iluminare bună) are ca substrat anatomo-fiziologic celulele cu con din regiunea maculară. Ochiul are aproximativ 10^6 celule cu con, situate în principal la nivelul foveei, responsabile de vederea centrală și de discriminarea detaliilor fine (Fig. III. 1).

Celulele cu con au o sensibilitate redusă, având nevoie de o iluminare bună. Fiecare celulă cu con face sinapsă cu o celulă bipolară (convergență scăzută), care la rândul ei face sinapsă cu o celulă ganglionară, aspect care asigură o rezoluție maximă a imaginii (Fig. III. 2).

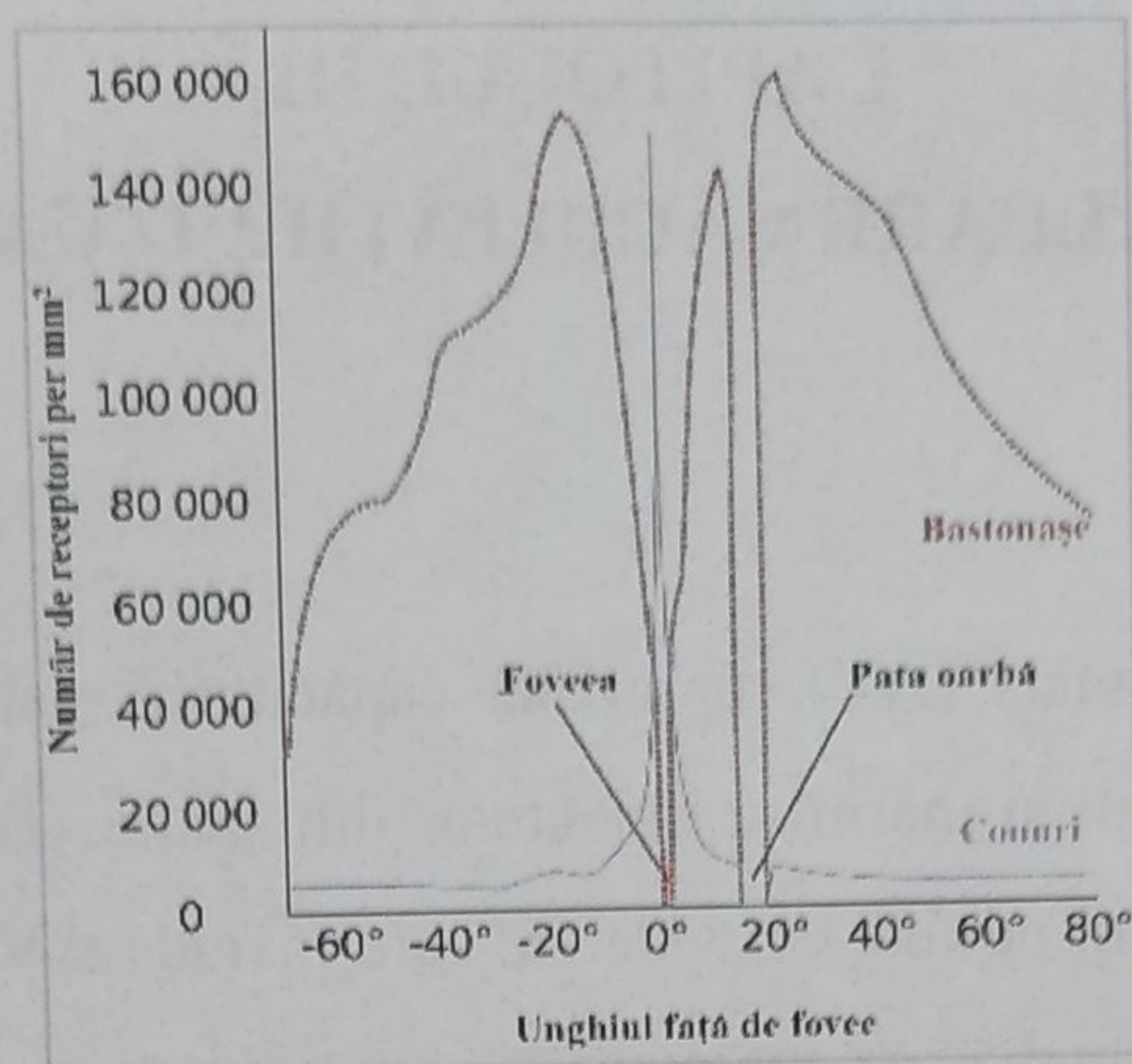


Fig. III. 1. Densitatea celulelor cu con și bastonaș la nivelul retinei

AV scotopică (în condiții de iluminare slabă) are ca substrat celulele cu bastonaș. Ochiul are aproximativ 10^9 celule cu bastonaș care asigură vederea periferică. La nivelul foveolei nu există celule cu bastonaș. Celulele cu bastonaș au o sensibilitate bună și sunt responsabile de vederea nocturnă. Mai multe celule cu bastonaș fac sinapsă cu o celulă bipolară (convergență crescută), astfel încât celule cu bastonaș nu asigură o rezoluție maximă a imaginii (Fig. III. 2).

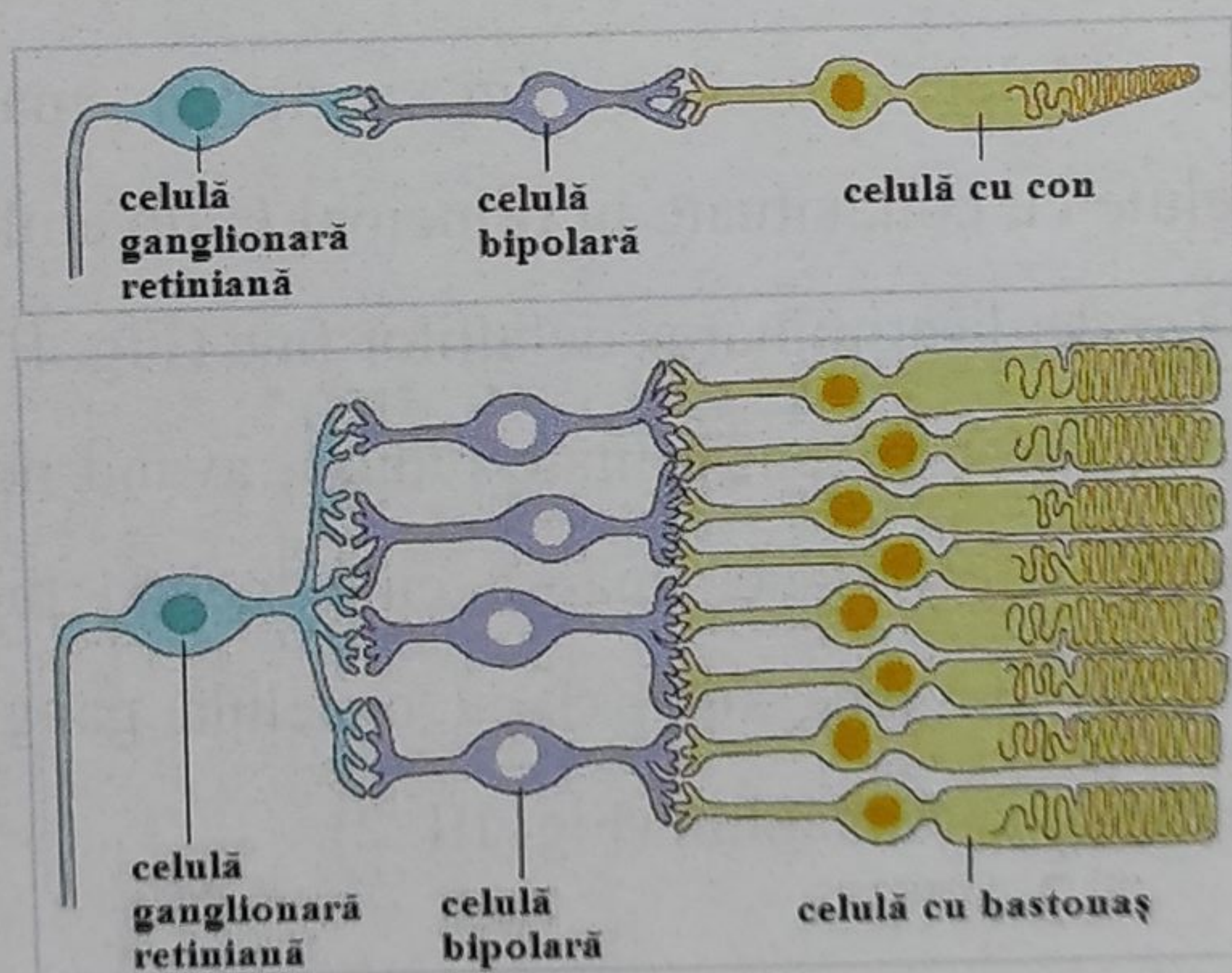


Fig. III. 2. Convergența celulelor cu con și bastonaș la nivelul retinei

Factori de variație a AV

Factorii care influențează evaluarea acuității vizuale pot fi:

independenți de receptor:

- a) forma geometrică a testului – se utilizează teste ușor de recunoscut, însă trebuie evitată memorarea acestora;
- b) dimensiunea angulară a testului;
- c) aglomerarea testelor pe optotip (fenomen de *crowding*) duce la o recunoaștere mai dificilă a testelor, aspect depășit prin introducerea optotipului Bailey-Lovie care prezintă același număr de teste pe fiecare rând, la distanțe egale între rânduri (Fig. III. 3);



- e) culoarea testelor – AV este diferită pentru lungimi de undă diferite;
- f) timpul de prezentare – este un factor important de variație a AV atunci când se evaluează AV dinamică;
- g) distanța de prezentare – AV evaluată la distanță nu se corelează strict cu AV evaluată la aproape, din cauza fenomenelor sincinetice care apar la aproape (mioză, convergență, acomodatie);
- h) direcția fasciculului incident – un fascicul luminos care trece prin centrul pupilei determină o stimulare mai intensă comparativ cu un fascicul care trece oblic prin pupilă.

dependenți de receptor:

- a) erorile refractive – determină o focalizare deficitară a imaginii pe retină, cu pierderea conturului clar și a contrastului. Astfel, AV fără corecție este scăzută;
- b) acomodatie – la 5 m, considerat infinit oftalmologic, ochiul este în repaus acomodativ; determinarea AV la aproape la o distanță de 25 cm va determina o acomodatie excesivă, cu mărirea imaginii retiniene;
- c) diametrul pupilar – optim este de 2–3 mm. O pupilă în midriază (peste 4 mm) duce la o reducere a difracției și a rezoluției prin aberații. O pupilă în mioză (sub 2 mm) reduce aberațiile cromatice și de sfericitate, însă difracția interferează cu formarea imaginii pe retină;
- d) transparența mediilor oculare – AV scade atunci când mediile oculare nu sunt transparente;
- e) topografia retiniană – AV centrală diferă de AV periferică prin dispoziția centrală a celulelor cu con și periferică a celulelor cu bastonaș;
- f) mișcările oculare;

g) binocularitatea – AV evaluată binocular este mai mare cu aproximativ 10% față de cea evaluată monocular, datorită utilizării corticale mai eficiente a celor două imagini foveale.

dependenți de individ:

- a) vârsta – AV variază în funcție de modificările structurale și funcționale care apar odată cu vârsta;
- b) viteza de percepție;
- c) oboseala;
- d) abilități cognitive.

Clasificarea acuității vizuale

- După *ochiul examinat*, acuitatea vizuală poate fi:
 - a) monoculară – evaluată pentru un singur ochi
 - b) binoculară – evaluată pentru ambii ochi, simultan
- După *mărimea utilizată* în determinarea AV:
 - a) AV *angulară* – se bazează pe faptul că obiectele din spațiu sunt percepute sub un anumit unghi vizual. Unghiul vizual (α) este distanța angulară (măsurată în arc minute) dintre două drepte care trec prin extremitățile obiectului (O) și se intersectează în punctul nodal al ochiului (N). Unghiul vizual se calculează trigonometric ca raport între înălțimea obiectului (O) și distanța (d) dintre obiect și ochi. AV este inversul unghiului vizual ($AV = 1/\text{tg } \alpha = d/O$) (Fig. III. 4). Cu cât unghiul vizual este mai mic, cu atât AV este mai mare.

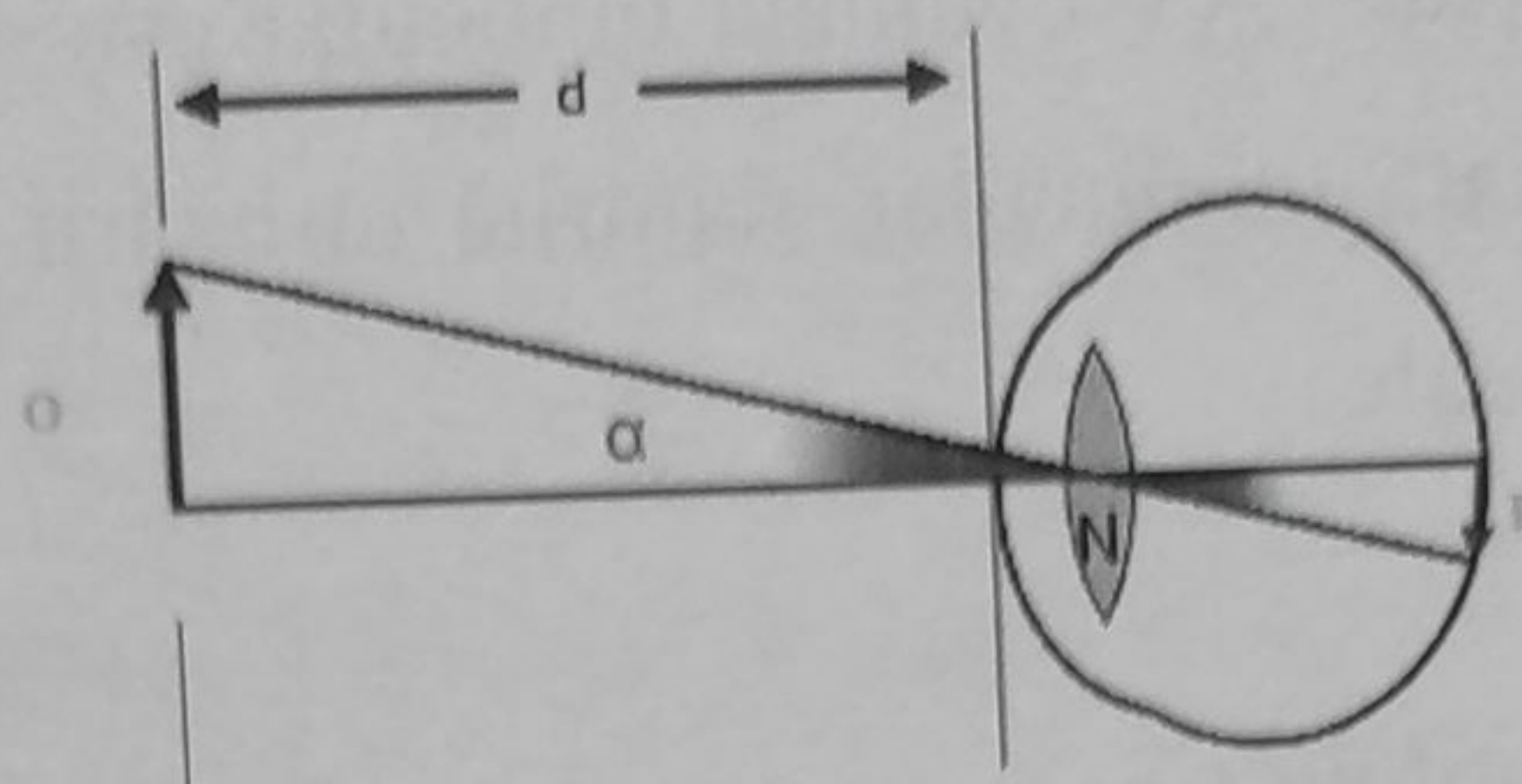


Fig. III. 4. Unghiul vizual

Pentru testarea AV angulară se folosesc teste standardizate care se înscriu într-un pătrat cu laturile de 5 arc minute; grosimea testului este de 1 arc minut (Fig. III. 5) și reprezintă detaliul semnificativ sau de recunoaștere (minimum separabile). Testele utilizate pentru explorarea AV angulară (Fig. III. 6) sunt:

- **litera E Snellen**, cu patru criterii discriminative (E poziționat cu brațele sus, jos, dreapta și stânga)
- **inelele lui Landolt**: inele întrerupte în care deschiderea este egală cu grosimea, cu opt criterii discriminative (sus, jos, dreapta, stânga și patru poziții intermediare, oblice)
- **mirele lui Foucault**: benzi paralele alb-negre

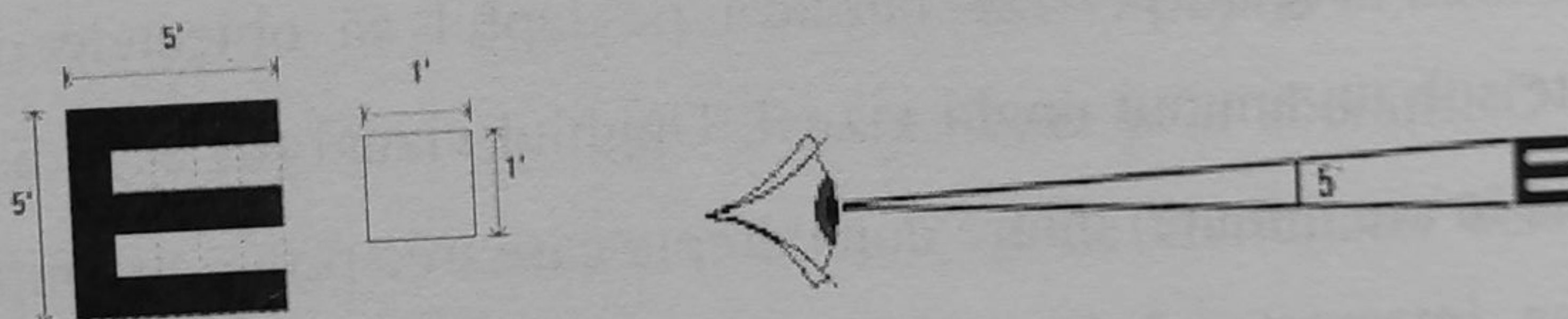


Fig. III. 5. Standardizarea testelor pentru AV angulară

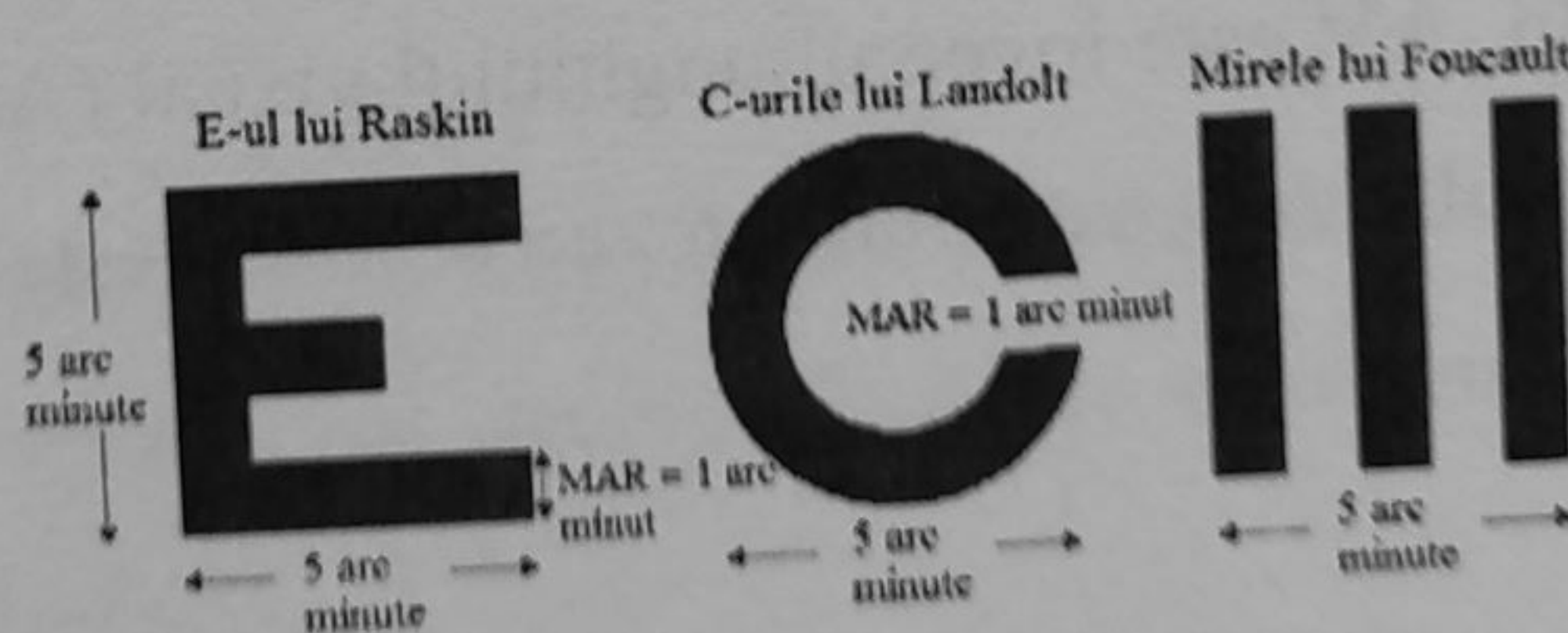


Fig. III. 6. Teste utilizate pentru evaluarea AV angulară

b) AV *morfoscopică* presupune utilizarea unor teste (numere, litere, desene, figuri geometrice) care au un raport grosime/lățime/înălțime de 1/5/5 sau 1/5/4. Evaluarea AV morfoscopice presupune recunoașterea formei unui obiect prin compararea cu un tipar învățat anterior.

Testele reprezentate de figuri geometrice sau animale sunt utile, dar mai puțin precise decât testele reprezentate de litere și cifre, pentru că nu sunt la fel de bine standardizate. Nu toate testele sunt la fel de ușor de recunoscut: litera L este cel mai ușor de recunoscut, iar litera B cel mai greu; detaliile transversale, cum ar fi litera N, sunt mai dificil de identificat.

- După *distanța de examinare*, AV poate fi:

- a) la distanță – evaluată la 5 m distanță de optotipul pentru distanță

- b) la aproape – evaluată la 30–40 cm de optotipul pentru aproape sau la o distanță specifică profesiei pacientului

- După *regiunea retiniană testată*, AV poate fi:

- a) centrală

- b) periferică

- După *modalitatea de prezentare a testelor*, AV poate fi:

- a) AV statică – testele prezentate sunt statice

- b) AV dinamică – testele prezentate sunt în mișcare; se recomandă testarea AV dinamice la persoanele care trebuie să perceapă rapid obiectele în mișcare (ex. piloți)

- După *metoda de examinare*, AV poate fi:

- a) subiectivă – evaluată la optotip; depinde de colaborarea pacientului

- b) obiectivă – evaluată prin metode care nu implică colaborarea pacientului; metoda nistagmusului optokinetic (NOK), prin testul privirii preferențiale, testul CSM, PEV (potențiale evocate vizuale)

• După *modalitatea de exprimare a valorilor AV*. Sunt utilizate sistemul metric, zecimal, logMAR etc. (Fig. III. 7)

Zecimal	Metric	Picioare (foot)	logMAR
0,1	6/60	20/200	1,0
0,125	6/48	20/160	0,9
0,16	6/38	20/125	0,8
0,2	6/30	20/100	0,7
0,25	6/24	20/80	0,6
0,32	6/19	20/63	0,5
0,4	6/15	20/50	0,4
0,5	6/12	20/40	0,3
0,63	6/9,5	20/32	0,2
0,8	6/7,5	20/25	0,1
1	6/6	20/20	0,0
1,25	6/4,8	20/16	-0,1
1,6	6/3,8	20/12,5	-0,2

Fig. III. 7. Exprimarea valorilor AV

Explorarea acuității vizuale

I. Metode subiective

Evaluarea AV prin metode subiective utilizează dispozitive standardizate numite optotipi (Fig. III. 3. 8) care prezintă pe un fond alb luminat teste (cifre, litere, desene) dispuse ordonat pe linii (rânduri) de AV. Evaluarea AV se face în condiții fotopice sau mezopice.

Sunt trei tipuri de optotipi desenați, retroiluminați și (video)proiecțați pe un ecran.

Evaluarea acuității vizuale la distanță

Evaluarea se face la 5 m distanță de optotip. Această distanță este considerată infinitul oftalmologic, care pentru ochiul emetrop asigură un repaus acomodativ cvasitotal.

Examinarea se face monocular (pentru fiecare ochi în parte), inițial fără corecție și apoi cu corecție (dacă este cazul). La final se testează AV binoculară.

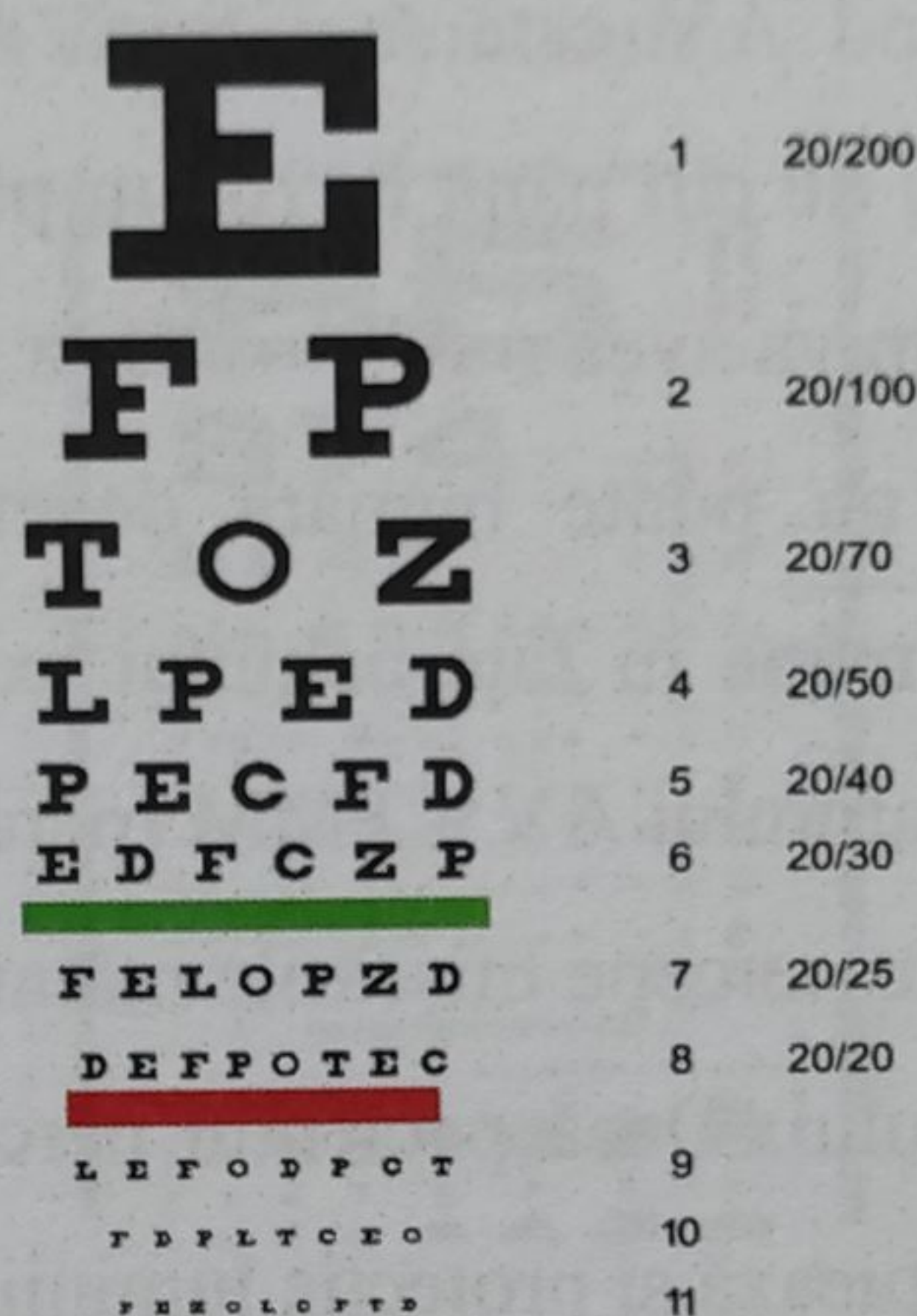


Fig. III. 8. Optotip Snellen

Optotipul trebuie să fie plasat la nivelul ochilor. Ochiul neexaminat se acoperă cu un ocluzor (opac sau translucid) sau cu podul palmei, fără a exercita compresiune asupra ochiului. Se începe evaluarea AV cu ochiul care declarativ are vederea mai slabă. Pacientul este invitat să citească testele optotipului de la cele mai mari la cele mai mici. Valoarea acuității vizuale este linia/rândul la care pacientul a citit cel puțin 75% din testele prezentate pe acel rând.

Acuitatea vizuală se obține din raportul d/D , unde d este distanța până la optotip (5 m), iar D este distanța la care ochiul emetrop vede clar primul rând al optotipului (50 m) (ex. $AV = 5/50 = 0,1$).

Pacientul care citește liniile de AV până la 1 are AV de 1 fcnc. O AV de 1 este considerată limita dintre AV normală și subnormală. Există variații largi ale AV, iar o AV medie de 1.3 este considerată normală.

Când AV este mai mică de 1 și mai mare de 0,1 se va efectua proba punctului stenopeic.

Când AV este mai mică de 0,1 - se apropie pacientul de optotip din metru în metru până la un metru până percepe testele prezentate. Acuitatea vizuală va fi calculată după raportul d/D (ex. pacient aflat la 3 metri de optotip are o $AV = 3/50$). Când AV este mai mică de $1/50$ se prezintă pacientului degetele mâinii de la 50 de cm până la 10 cm până le distinge (ex. pacient care numără degetele la 30 cm va avea o $AV = ND$ la 30 cm).

Dacă pacientul nu poate număra degetele de la distanța de 10 cm examinatorul va mișca mâna în fața ochiului examinat; dacă pacientul percepe mișcarea mâinii examinătorului $AV = PMM$ (percepe mișcările mâinii).

Dacă pacientul nu percepe mișcările mâinii, se prezintă o sursă luminoasă în fața ochiului pacientului. Dacă pacientul percepe lumina $AV = PL$ (percepe lumina); ulterior se efectuează și proiecția luminii în cele patru cadrane (superior, inferior, temporal, nazal) și se va preciza dacă proiecția luminii este certă sau incertă. Dacă pacientul nu percepe lumina, $AV = FPL$ (fără percepție luminoasă) sau zero (cecitare absolută).

- citește liniile de AV până la 1 $\rightarrow AV = 1$ fcnc
- $0,1 \leq AV < 1 \rightarrow AV$ cu corecție sau ps
- $AV < 0,1 \rightarrow$ se apropie pacientul din m în m de optotip, până la 1 m
- $AV < 1/50 \rightarrow$ numără degetele (ND) la 50 cm, 40 cm...până la 10 cm
- $AV < ND$ la 10 cm \rightarrow percepe mișcările mâinii (PMM)
- $AV < PMM \rightarrow$ percepe lumina (PL), cu proiecție certă/incertă a luminii
- $AV =$ fără percepție luminoasă (FPL) = zero

Evaluarea acuității vizuale la aproape

Există numeroase tipuri de optotipi pentru aproape (Fig. III. 9) și diferite sisteme de notație pentru treptele de mărime ale testelor prezentate pe optotip (sistemul metric Snellen, sistemul zecimal, sistemul Jaeger etc.). Indiferent de optotipul utilizat și de sistemul de exprimare a AV, examinarea se va efectua în condiții bune de iluminare; poziția și distanța de examinare este în general la 30 – 40 de cm (distanța pentru citit) sau distanța legată de profesia pacientului.

Testarea AV se face monocular, fără corecție și apoi cu corecție; la sfârșitul examinării evaluarea AV se face binocular.



Fig. III. 9. Optotip Rosenbaum pentru vederea de aproape

II. METODE OBIECTIVE DE EVALUARE A AV

Utilizarea metodelor obiective de evaluare a AV este indicată la copiii preverbali, dar și în alte situații în care nu se poate evalua AV în mod subiectiv: retard mintal, dislexie, leziuni organice.

Testul CSM

Este folosit la copiii preverbali și se efectuează prin proiectarea unui fascicul luminos, succesiv, pentru fiecare ochi în parte. Se evaluează:

- poziția centrală a reflexului cornean (C) atunci când copilul fixează lumina;

- stabilitatea fixației (S);
- menținerea fixației (M), chiar și după clipit.

Rezultate ale testării:

- o diferență de menținere a fixației între cei doi ochi semnifică o AV inegală

- fixație centrală și stabilă – AV bună;
- fixație excentrică și stabilă – AV slabă;
- fixație excentrică și instabilă – AV foarte slabă.

Examinarea nistagmusului rotator

Se efectuează rotind copilul rapid într-o parte și în cealaltă și se urmăresc mișcările globului ocular atunci când rotația încetează. În mod fiziologic apar una sau două secuse nistagmiforme și apoi o fixație stabilă. Nistagmusul postrotator prelungit indică o AV slabă.

Examinarea nistagmusului optokinetic

Nistagmusul optokinetic (NOK) reprezintă mișcările oculare oscilatorii provocate cu ajutorul unui tambur ce prezintă alternativ benzi verticale albe și negre și care se rotește cu viteză constantă în fața ochiului examinat.

NOK prezintă o asimetrie la copiii mai mici de 3 luni și la cei predispuși a dezvolta strabism înainte de 1 an. Asimetria NOK constă în predilecția mișcărilor oculare dinspre temporal spre nazal, cu răspuns diminuat sau absent în sens invers. Când fuziunea și stereopsisul se dezvoltă normal, asimetria NOK dispare.

Testul privirii preferențiale

Se efectuează cu ajutorul cartoanelor Teller utilizate la copii preverbal și adulți nonverbal care nu pot fi evaluați prin teste subiective. Cartoanele lui Teller constau din planșe cu fond gri omogen pe care sunt atașate în laterale câte două arii pătrate sau rotunde: una formată din benzi verticale albe și negre

alternativ și una gri, neutră. O bandă albă și una neagră formează un ciclu; fiecare carton se caracterizează prin frecvența ciclurilor pe cm. Fiecare carton corespunde unei AV. Principiul testului este dirijarea preferențială a privirii către o formă structurată. Examinarea AV cu ajutorul cartoanelor Teller constă în prezentarea cartoanelor succesiv, de la o rețea cu benzi mai groase la una cu benzi alternative din ce în ce mai subțiri. Se observă de fiecare dată privirea copilului care se dirijează preferențial spre cartonul cu benzi verticale și nu spre aria neutră. Testul se efectuează până când privirea copilului nu mai este atrasă preferențial spre aria cu benzi verticale, deoarece nu o mai vede.

Reflexul pupilar fotomotor (RFM) direct și consensual normal presupune integritatea căilor vizuale aferente până la coliculul cvadrigemen superior și a căilor vizuale eferente către sfincterul pupilar și exclude deci unele leziuni care pot determina scăderea acuității vizuale (Fig. III. 10).

Potențialele evocate vizuale (PEV)

Sunt răspunsurile cortexului occipital la stimuli vizuali scurți, dar suficient de intenși. PEV pot fi înregistrate de la naștere, iar morfologia traseului diferă fiziologic în funcție de vârstă până la un an, când morfologia traseului este similară cu cea a adultului.

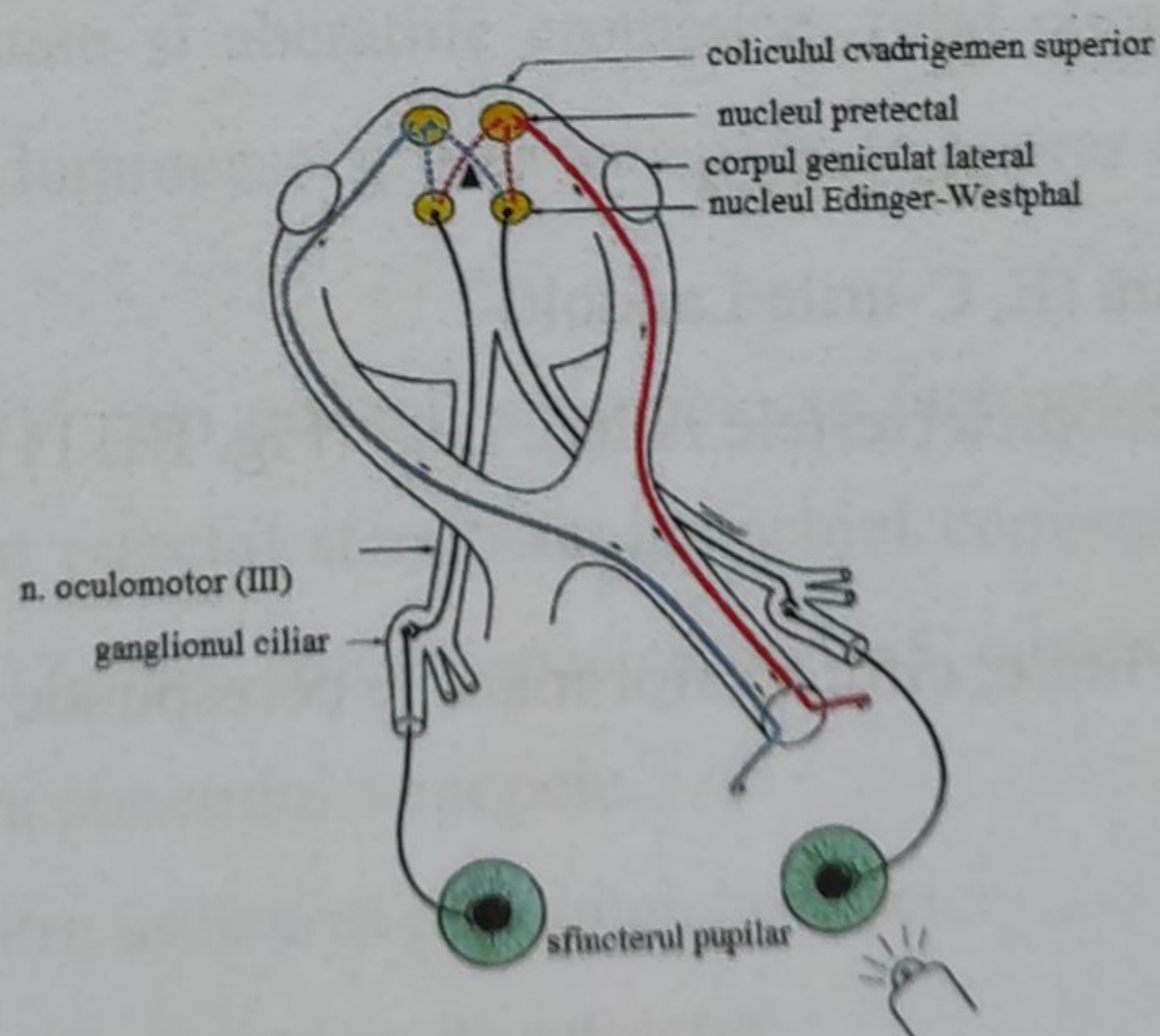


Fig. III. 10. Reflexul fotomotor direct și consensual (adaptat după Kanski ed. 8)

III. EVALUAREA ACUITĂȚII VIZUALE LA COPII

Evaluarea AV la copil se va efectua într-o cameră liniștită, în prezența examinatorului și, obligatoriu, a unui reprezentant legal (apartinător, părinte). Examinarea se face inițial monocular și apoi binocular, fără corecție și cu corecție. Ochiul neexaminat trebuie să fie bine acoperit, iar testarea se va face *în joacă*.

La copiii mai mici de 2,5 ani (*preverbali*) AV reprezintă un răspuns motor sau senzorial la un stimul standardizat prezentat la o anumită distanță. Evaluarea AV se poate efectua cu ajutorul următoarelor teste:

- testul CSM;
- nistagmusul rotator;
- nistagmusul optokinetic;
- testul privirii preferențiale;
- reflexul pupilar fotomotor;
- testare electrofiziologică (PEV).

La copiii verbali:

- 2,5 ani
- AV angulară (E, C-urile Landolt)
- AV morfoscopică (testele Allen, Lea) (Fig. III. 11)
- > 4-5 ani
- optotipi cu litere, cifre a căror mărime corespunde cu evaluarea AV la distanța de 2,5 m

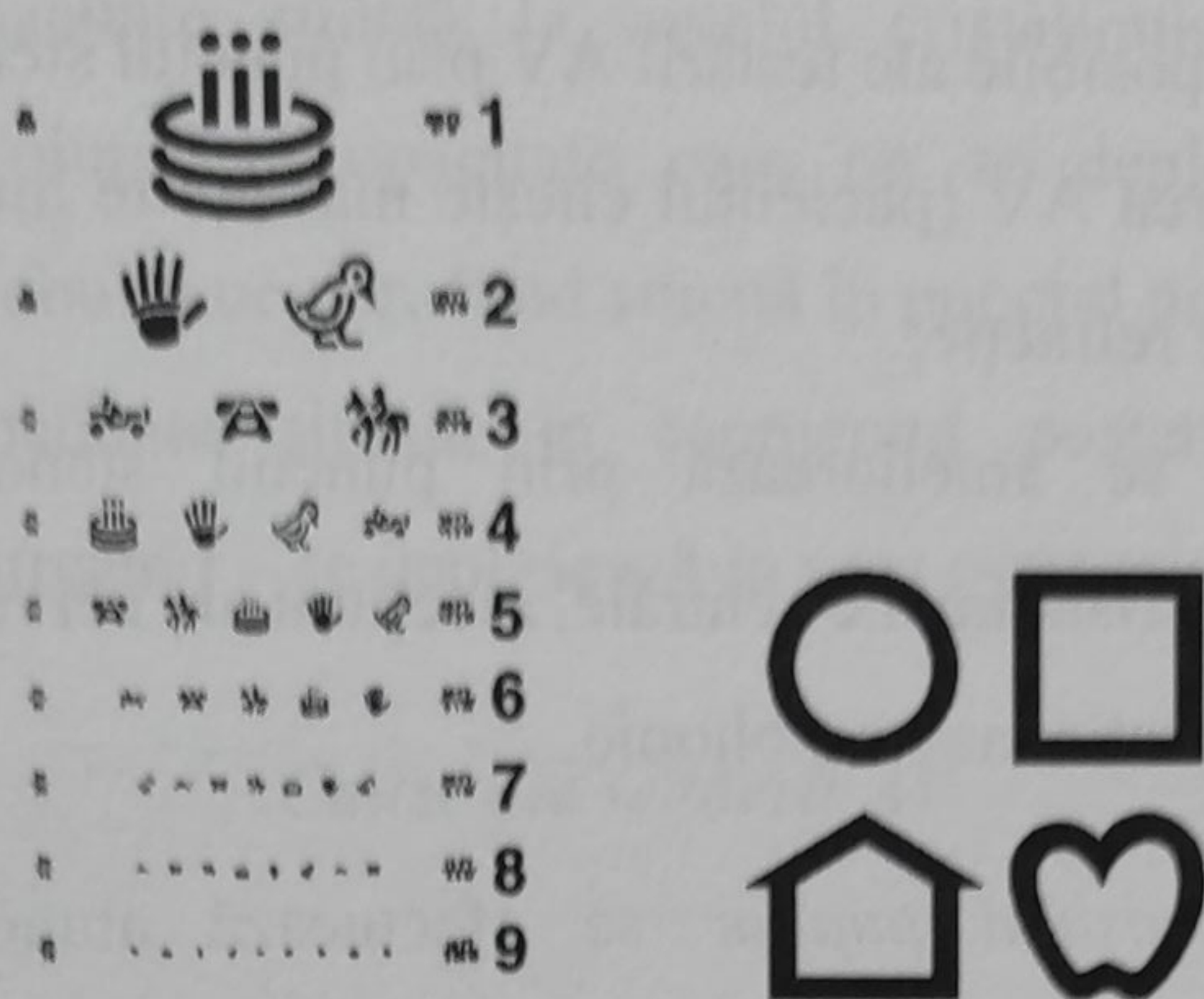


Fig. III. 11. Testele Allen (dreapta) și Lea (stânga)

Cauzele scăderii acuității vizuale

Sunt trei cauze principale de scădere a vederii: erori refractive (vicii de refracție), tulburări de transparență ale mediilor, leziuni neuro-retiniene. Pentru a identifica în care din cele trei situații ne aflăm se folosesc două teste: evaluarea AV prin punctul stenopeic și evaluarea roșului pupilar.

Punctul stenopeic (ps) este o apertură (orificiu) de aproximativ 1,5–2 mm diametru situată pe o suprafață opacă. Rolul punctului stenopeic este de a reduce aberațiile de sfericitate și aberațiile cromatice, fiind o modalitate simplă de a focaliza fasciculele luminoase și de a îndepărta temporar efectele unui viciu de refracție.

Evaluarea AV prin punctul stenopeic se face monocular: în fața ochiul examinat este plasat punctul stenopeic, iar ochiul congener este acoperit cu un ocluzor (Fig. III. 12). Se solicită pacientului să citească testele optotipului, privind prin apertura punctului stenopeic.

Indicații pentru utilizarea punctului stenopeic:

- identificarea unui viciu de refracție;
- evaluarea AV la pacientul cu pupilă în midriază.

Rezultatele posibile ale testării AV prin punctul stenopeic:

- ameliorarea AV (pacientul citește mai multe linii de AV prin punctul stenopeic): viciu de refracție;
- AV nu se ameliorează prin punctul stenopeic/scade: afecțiuni maculare, opacități cristaliniene centrale, afecțiuni ale nervului optic;
- AV este staționară: ambliopie.

Evaluarea roșului pupilar se efectuează atunci când AV nu se ameliorează prin punctul stenopeic și s-au exclus viciile de refracție ca și cauză a scăderii vederii. Cu ajutorul oftalmoscopului direct se evaluează roșul pupilar și caracteristicile acestuia.



Fig. III. 12. Variante de punct stenopeic: o singură apertură (stânga), multiple aperturi (în centru), ocluzorul Lorgnette, cu mutiple aperturi pentru un ochi și ocluzor pentru ochiul congener (dreapta)

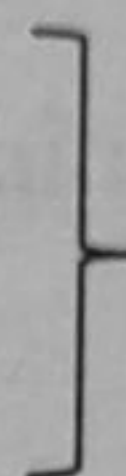
Rezultate posibile ale testării roșului pupilar:

- roșu pupilar absent – opacități ale mediilor transparente (ex. cataractă matură, hemoragie vitreană densă).
- roșu pupilar prezent, dar asimetric comparativ cu cel al ochiului congener – în funcție de morfologia și caracteristicile opacităților atunci când se efectuează mișcări ale globului ocular, pot fi:
 - opacități situate la nivelul corneei (ex. leucom cornean) – opacitatea se deplasează în același sens cu mișcările globului ocular

- opacitate situată la nivelul cristalinului (ex. cataracta în evoluție) – opacitate care nu se deplasează cu mișcările globului ocular, fiind situată în punctul nodal al ochiului
- opacitate situată în segmentul posterior (ex. hemoragie vitreană) – se deplasează în sens opus mișcării globului ocular

Cauze ale scăderii AV

1. erori refractive
2. opacifierea mediilor transparente oculare
3. leziuni neuro-retiniene



Diagnostic diferențial



1. proba punctului stenopeic – pozitivă → **erori refractive**
– negativă } **leziuni neuroretiniene**
2. roșu pupilar – prezent
– absent → **opacifierea mediilor**

Ambliopia (vezi cap. IX)

Clasificare:

- după valoarea AV → ambliopie
 - relativă AV > 0,8
 - ușoară AV 0,4 – 0,8
 - medie AV 0,3 – 0,1
 - severă < 0,1
- etiologică
 - strabică
 - refractivă: ametropică/anizometropică

- ex-anopsia/deprivare senzorială (cataractă, nistagmus, ptoză palpebrală – congenitale)
- tipuri de fixație (centrală sau excentrică)

Cecitatea

1. *absolută*, când pacientul nu are percepție luminoasă (FPL – fără percepție luminosă)
2. *legală* implică evaluarea acuității vizuale și a câmpului vizual și este definită ca $AV \leq 0,1$ și/sau îngustarea $CV \leq 20^\circ$ la ochiul cel mai bun, cu cea mai bună corecție.

Scăderea acuității vizuale

Scăderea AV este cel mai frecvent simptom întâlnit în practica clinică oftalmologică. Când este evaluat pacientul cu AV scăzută, este esențială o anamneză corectă pentru identificarea afecțiunilor sistemice și/sau locale și a factorilor de risc care predispun la sau determină scăderea AV. De asemenea, este importantă identificarea altor semne și simptome care însoțesc scăderea AV.

Scăderea AV poate avea următoarele caracteristici:

- după modul de instalare: acut sau cronic
- însoțită sau nu de durere
- prelungită sau tranzitorie
- uni- sau bilaterală

Scăderea acută uni- sau bilaterală a AV reprezintă o urgență oftalmologică. Se impune un diagnostic diferențial rapid și o atitudine terapeutică promptă. Cauze de scădere acută a AV sunt: keratită, uveita acută, glaucomul acut, traumatisme oculare, endoftalmita acută, ocluzii vasculare retiniene, dezlipire de retină, neuropatii optice ischemice, nevrite.

Cauze de scădere progresivă a AV sunt: cataractă, glaucomul cronic, degenerescenta maculară legată de vârstă, retinopatie diabetică.

Bibliografie

1. Camelia Margareta Bogdănici, "Elemente de oftalmologie pediatrică", Editura Universitas XXI, Iași, 2007
2. Chiseliță D. , "Ghid de lucrări practice în oftalmologie", Editura Cermi, Iași, 2001
3. Kanski J. , Bowling B. , "Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach", Ediția VIII, Elsevier, 2015
4. Lueck AH. , "Functional Vision: A Practitioner's Guide to Evaluation and Intervention", AFB Press, 2004

CAPITOLUL IV

METODE DE DETERMINARE A REFRAȚIEI OCULARE

Refracția oculară reprezintă un fenomen optic ce definește devierea unui fascicol de lumină la trecerea printr-o suprafață ce separă două medii cu indice de refracție diferiți. Este determinată de corelația dintre 4 parametri: lungimea axială, puterea dioptrică a corneei, cristalinului și adâncimea camerei anterioare.

Determinarea refracției poate fi realizată prin **metode subiective** (când subiectul ne ajută în aflarea lentilei exacte cu care vederea este foarte clară și confortabilă) și **metode obiective** (când nu solicităm răspuns din partea subiectului).

1. Metodele subiective

Valoarea lentilei ce conferă cea mai bună focalizare pe retină a razelor luminoase se realizează prin mai multe tehnici. Majoritatea examinatorilor țin cont de aprecierile pacientului la valoarea obținută și fac practic o apreciere subiectivă a refracției. În tehnicile subiective examinatorul este dependent de răspunsurile pacientului, acestea la rândul lor fiind influențate și de alți factori în afara celor optici.

Dacă acomodatia nu este paralizată, activarea sau relaxarea ei în timpul examinării face ca focalizarea imaginii să varieze intermitent. Un hipermetrop își poate masca o parte a viciului de refracție prin activarea acomodatiei, iar un subiect cu astigmatism va avea tendința să focalizeze cercul minimei confuzii pe retină ascunzând o eroare statistică.

Cicloplegia (paralizia acomodatiei) măsoară viciul de refracție în absența acomodatiei prin utilizarea de substanțe ce paralizează mușchii ciliari:

Atropină 1%, ciclopentolat hidrocloreid 0,5% (cyclogyl), tropicamidă 1%. Se recomandă în:

- Suspiciune de hipermetropie latentă
- Spasm acomodativ
- Discordanțe viciu de refracție manifest-refracție subiectivă

Metodele subiective folosesc răspunsul pacientului ce alege corecția optică care îi oferă cea mai bună acuitate vizuală. Acestea sunt reprezentate de:

- Evaluarea componentei sferice - metoda Donders
- Evaluarea componentei astigmatice - fanta stenopeică

Metoda Donders

Prin această metodă se realizează corecția unei ametropii în absența instrumentarului adecvat. Pentru efectuarea acestei metode este nevoie de:

- O cameră cu lungimea de 5 metri, optotip, rama de probă și trusa de lentile (Fig. IV. 1)

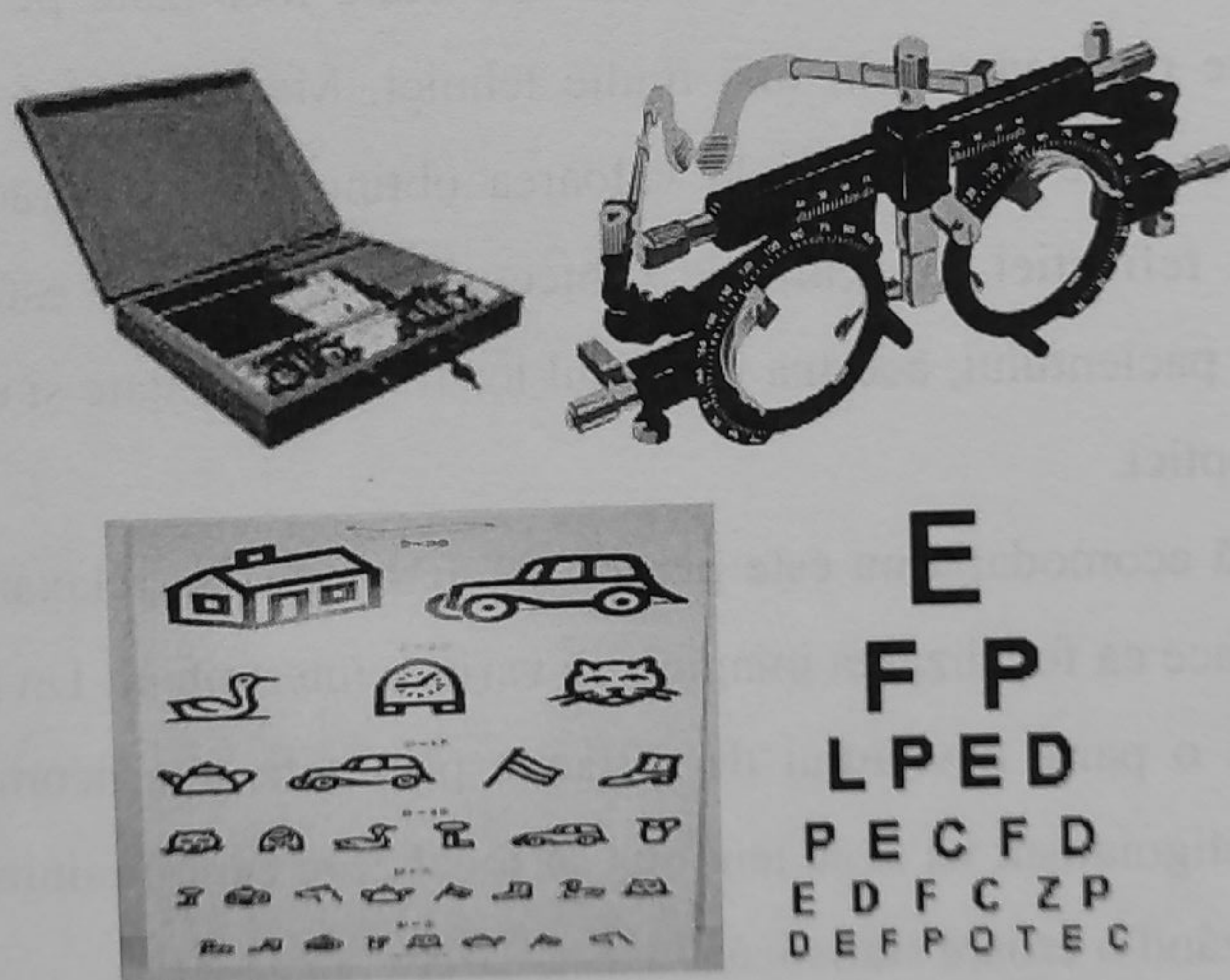


Fig. IV. 1. Tipuri de instrumente necesare în realizarea metodei Donders (trusa de lentile, rama de probă, optotipi)

Tehnica

Se plasează pacientul la 5 m de optotip. Inițial se determină acuitatea vizuală monocular iar în final binocular.

Situații:

1. Pacient tânăr care citește toate testele ($AV=1$), acesta poate fi emetrop/hipermetrop mic (HM), diferența se face plasând o lentilă de $+0,5/+1D$ în fața ochiului

- dacă vede mai rău este emetrop ($RS=0$)
- dacă vede mai bine este HM, se crește astfel convergența până la (încețoșarea) vederii, se dă lentila cea mai mare cu care vede bine

2. Pacient > 45 ani care citește toate testele = Emetrop ($RS=0$) (refracția subiectivă)

3. Pacientul nu citește toate testele ($AV<1$). Se plasează punctul stenopeic (Fig. IV. 2) și se constată:

- dacă nu corectează poate fi: tulburare de transparență a cristalinului sau leziune neuro-retiniană.
- dacă corectează cu punctul stenopeic (proba +) pacientul prezintă viciu de refracție (miopie, hipermetropie, astigmatism). Se plasează lentile sferice alternative $+0,5/-0,5$ și pacientul alege lentila cu care vede mai bine. Se plasează lentile cu putere mai mare până la obținerea AV maxime.
- dacă AV nu se îmbunătățește cu lentile sferice, este vorba de astigmatism. Se va folosi fanta stenopeică pentru determinarea axului cilindrului. Pe axul determinat se vor plasa lentile cilindrice convergente sau divergente ($+0,5/-0,5$). La final se testează AV binocular.

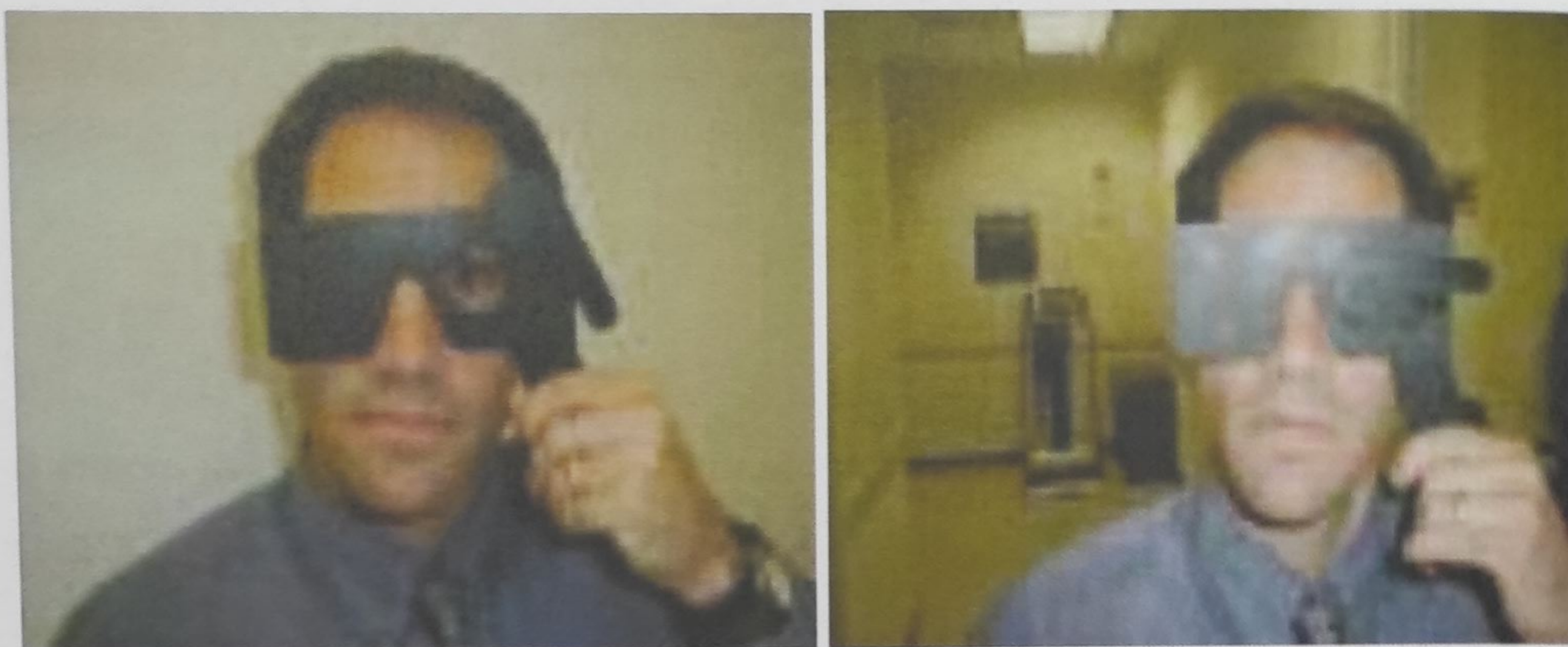


Fig. IV. 2. Proba punctului stenopeic (a. fără punct, b. cu punct)

Fanta stenopeică

Principiu: limitează fascicolul de raze luminoase incidente numai la cele ce traversează meridianul în lungul căruia a fost plasată fanta. Reprezintă un ecran negru cu o fantă îngustă de 1 mm în centru (Fig. IV. 3).

Metoda:

Fanta stenopeică (FS) se aplică în fața ochiului pacientului și se rotește. În cazul ochiului astigmat există două variante:

- Acuitatea vizuală obținută este cea mai bună și indică poziția meridianului cel mai apropiat de emetropie
- Acuitatea vizuală obținută este cea mai slabă și indică poziția meridianului cel mai ametrop

Pentru a afla valoarea astigmatismului este necesar ca alternativ pe cele 2 meridiane, peste FS să fie plasate lentile sferice convergente sau divergente pentru a obține AV maximă.

Avantaje: pe lângă diagnosticarea astigmatismului ajută și la stabilirea valorii sale.



Fig. IV. 3. Fanta stenopeică

2. Metode obiective

a. Oftalmoscopia directă. Evidențiază refracția totală a globului ocular.

Se utilizează oftalmoscopul direct (Fig. IV. 4).

- Pentru a vedea detalii ale fundului de ochi se vor trece în spatele orificiului de examinare a oftalmoscopului diferite lentile, până la obținerea unei imagini clare.
- Lentila convergentă foarte puternică sau divergentă cea mai slabă care permite o vizualizare clară a imaginii fundului de ochi, măsoară viciul de refracție ținând cont și de ametropia examinatorului.
- Rezultate fals negative pot fi date de: opacitățile mediilor transparente, pupila miotică și slaba fixație a pacientului.
- De regulă nu ne putem baza pe oftalmoscopie în prescrierea de ochelari.



Fig. IV. 4. Oftalmoscopia directă

b. Refractometria. Prin această metodă se determină refracția totală a globului ocular și gradul de înclinare a meridianelor astigmatice. Studiază fascicolul reflectat de retină.

Refractometria automată. Aceste instrumente au apărut din necesitatea unor măsurători mai precise. Utilizează trei principii de analiză a focarului: principiul Scheiner, principiul optometrului și principiul focalizării unei imagini "în grilă" (Fig. IV. 5).

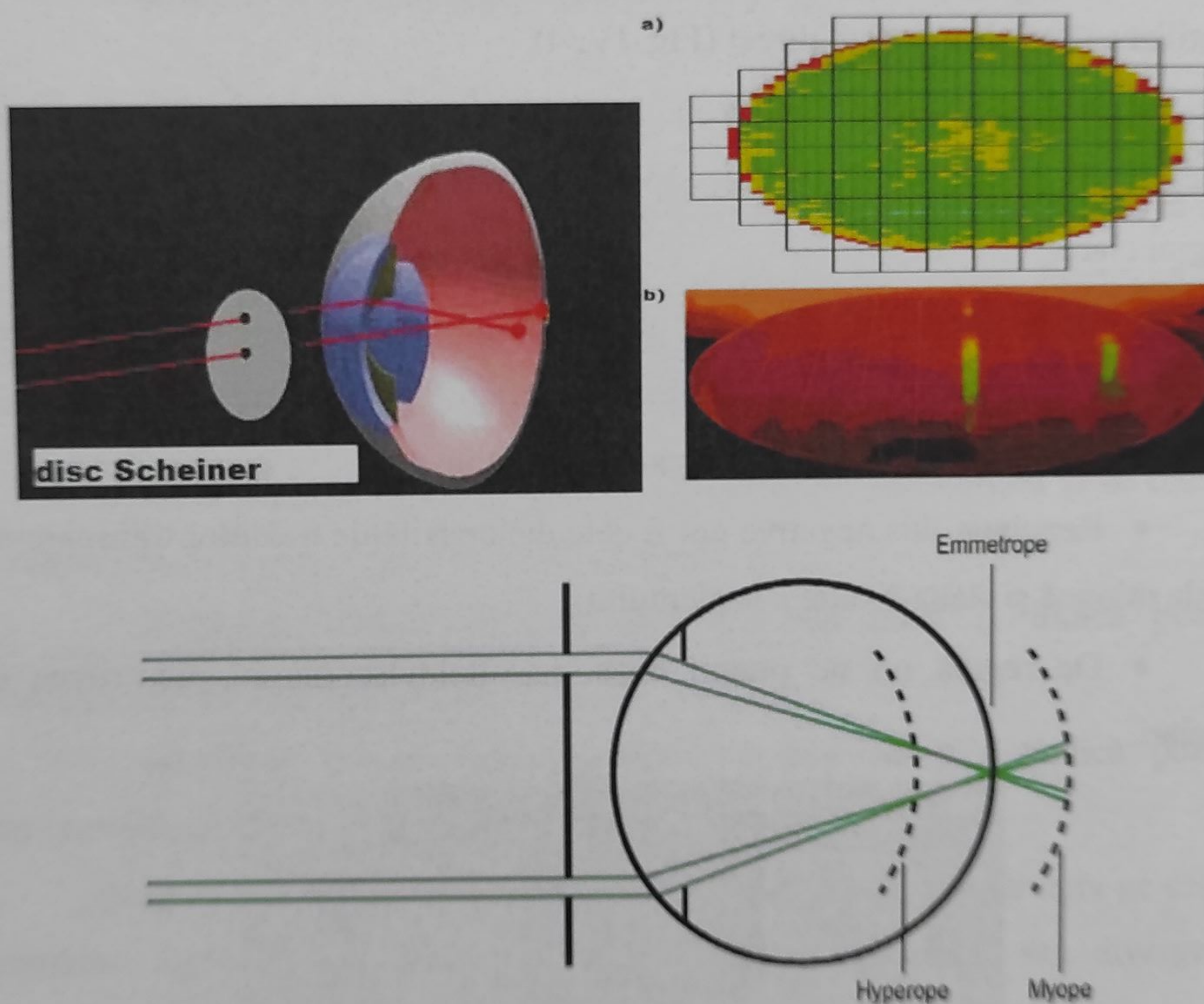


Fig. IV. 5. Principiile refractometriei automate. În ochiul emetrop razele sunt paralele, în ochiul hipermetrop sunt divergente iar în ochiul miop sunt convergente

Principiul Scheiner: derivă de la observația că o lumânare aflată în focar este văzută ca o singură imagine atunci când aceasta se realizează cu ajutorul unei mici deschideri separate printr-o distanță mai mică decât diametrul pupilei, dacă aceasta ar fi în afara focarului imaginea este dublă. Un instrument automat de focalizare utilizează principiul discului Scheiner, el împarte razele de la subiectul examinat în două benzi, după care caută punctul în care acestea se intersectează. Sistemul automat măsoară pentru un număr limitat de meridian momentul în care toate razele ce pleacă de la ochi sunt focalizate într-un punct (se intersectează).

Principiul optometrului: utilizează o pereche de stimuli luminoși și înregistrează mișcările reflexului retinoscopic. În locul lentilelor de probă se folosește o singură lentilă convertoare plasată la distanța sa focală față de ochi sau planul ochelarului.

Principiul focalizării unei imagini "în grilă": o țintă luminoasă în grilă este proiectată pe retină, un analizator modifică rapid focarul lentilelor până când imaginea grilei este similară țintei luminoase, în acest moment ținta luminoasă este focalizată corect, iar instrumentul indică valoarea lentilei corectoare a focarului și care reprezintă de fapt lentila proprie de corecție a ametropiei subiectului.

Indiferent de principiul de acțiune, refractometrele automate depind de:

- **acomodație** - lentile de încheșurare
- **alinieră** - când examinătorul aliniază optometrul cu pupila subiectului în timp ce acesta fixează mira, intervine lentila de încheșurare ce împiedică acomodatia
- **focusare** - pe diverse meridiane; microprocesoarele actuale permit calcularea refracției în < 10 sec. , ceea ce nu oferă pacientului timp pentru a-și modifica fixația și pentru a induce acomodatia

Caracteristicile generale ale refractometrelor moderne sunt:

- Determinările se fac pe palierul $\pm 15D$ în domeniul lentilelor sferice și $\pm 6D$ pentru lentilele cilindrice
- Timpul de examinare este scurt (0,2-10 secunde)
- Controlul fixației optice se face cu ajutorul monitoarelor TV
- Diametrul pupilar necesar este de 2-3 mm
- Distanța vertex de aproximativ 12 mm
- Precizarea corectă a axului astigmatismului
- Doar un procent mic de pacienți nu tolerează prescripția furnizată de refractometrele automate

Tipuri de refractometre:

- Dioptron,
- Autorefractometru Nikon,
- Autorefractometru Canon, Topcon și Humphrey Automatic Refractor etc. (Fig. IV. 6)



**Fig. IV. 6. Refractometru automat Topcon
(adaptată după <https://www.dotmed.com>)**

c. Keratometria. Determină puterea de refracție, raza de curbură și tonicitatea corneei prin proiectarea de imagini pe suprafața anterioară a acesteia (Fig. IV. 6)

Principiu:

- o țintă luminoasă (cerc) e proiectată pe corneă (oglină convexă) și va rezulta o imagine dreaptă, virtuală a cercului;
- se măsoară poziția și mărimea imaginii virtuale;
- în continuare se măsoară raza corneei pe baza:
 - se cunosc poziția cercului luminos și imaginea sa cu precizie
 - se presupune forma sferică a corneei
 - se ia în considerație optica paraaxială
 - se estimează puterea suprafeței posterioare a corneei
- Majoritatea keratometrelor pornesc de la prezumția: cornea este sferică/torică, dar în realitate este asferică (2 raze și un ax)

Tipuri de keratometre: manuale (Javal-Schortz, Helmholtz) și automate.

În **keratometria automată** se focalizează imaginea reflectată de corneă pe un element electronic fotosensibil ce înregistrează instantaneu mărimea și calculează raza de curbură. Măsoară într-un timp foarte scurt mărimea imaginii în mai multe meridiane principale și puterea lor.

Refractometrele automate de ultimă generație efectuează și keratometria permițând măsurători foarte precise ale refracției corneene pe axul optic. Aceste elemente sunt deosebit de utile în contactologie întrucât o lentilă are întotdeauna tendința să se centreze pe apexul cornean decât pe axul optic.

c. Keratometria. Determină puterea de refracție, raza de curbură și tonicitatea corneei prin proiectarea de imagini pe suprafața anterioară a acesteia (Fig. IV. 6)

Principiu:

- o țintă luminoasă (cerc) e proiectată pe corneă (oglină convexă) și va rezulta o imagine dreaptă, virtuală a cercului;
- se măsoară poziția și mărimea imaginii virtuale;
- în continuare se măsoară raza corneei pe baza:
 - se cunosc poziția cercului luminos și imaginea sa cu precizie
 - se presupune forma sferică a corneei
 - se ia în considerație optica paraaxială
 - se estimează puterea suprafeței posterioare a corneei
- Majoritatea keratometrelor pornesc de la prezumția: cornea este sferică/torică, dar în realitate este asferică (2 raze și un ax)

Tipuri de keratometre: manuale (Javal-Schortz, Helmholtz) și automate.

În **keratometria automată** se focalizează imaginea reflectată de corneă pe un element electronic fotosensibil ce înregistrează instantaneu mărimea și calculează raza de curbură. Măsoară într-un timp foarte scurt mărimea imaginii în mai multe meridiane principale și puterea lor.

Refractometrele automate de ultimă generație efectuează și keratometria permițând măsurători foarte precise ale refracției corneene pe axul optic. Aceste elemente sunt deosebit de utile în contactologie întrucât o lentilă are întotdeauna tendința să se centreze pe apexul cornean decât pe axul optic.

Refracția binoculară

Indiferent de tipul determinării refracției, finalizarea ei presupune controlul acuității vizuale binoculare cu noua corecție și toleranța acesteia.

Cele mai importante măsuri sunt:

- Să verifice corecția nu doar la optotip ci să ceară pacientului să privească pe fereastră spre ținte îndepărtate sau chiar să părăsească locul examinării și să facă același lucru.
- Să verifice ușurința deplasării pacientului cu noua corecție optică.
- Să compare performanța vizuală și calitatea acestei noi corecții în raport cu vechea corecție optică (dacă există).

Corecția de aproape

Prezbiopia reprezintă scăderea amplitudinii acomodative necesare activității pentru aproape, după vârsta de 40-45 de ani, cu apariția unei deficiențe la vederea de aproape.

Pentru a determina corecția de aproape în prezbiopie este necesară măsurarea amplitudinii acomodative. Distanța cea mai mică de la care subiectul își menține capacitatea de a citi o tipăritură fină cu corecția de distanță (dacă este ametrop) sau fără corecție (dacă este emetrop) permite determinarea amplitudinii acomodative. Distanța măsurată în cm este împărțită la 100, obținându-se astfel valoarea amplitudinii acomodative. Confortul vederii la aproape se realizează teoretic atunci când nu se folosește mai mult de jumătate din amplitudinea de acomodatie la acea distanță.

Pentru a evita aceste calcule, se admite că după vârsta de 40 de ani un pacient necesită un surplus de o dioptrie pentru fiecare cinci ani de viață. Astfel, un emetrop necesită o corecție de +1D la 45 de ani, de +2D la 50 de ani etc.

Dacă subiectul este ametrop, la valoarea prezbiopiei pentru subiectul emetrop se adaugă algebric valoarea ametropiei preexistente.

Exemplu:

- Un hipermetrop în vârstă de 50 de ani cu corecție pentru distanță de +4D, necesită pentru corecția de aproape de: $(+4D) + (+2D) = +6D$.
- Un miop de 55 de ani, cu corecție optică la distanță de -4D, necesită pentru vederea de aproape: $(-4D) + (+2,5D) = -1,5D$

După precizarea corecției puterii lentilei pentru vederea de aproape este important să se verifice dacă aceasta este utilă pentru necesitățile vizuale ale pacientului.

Exemplu: unii pacienți necesită ochelari pentru cititul unui text normal, alții au nevoie de o acuitate vizuală pentru activitatea la computer, pentru a citi o partitură muzicală sau pentru a efectua tratamente stomatologice (în raport cu profesia). Dacă pacienții sunt ametropi și necesită atât corecția la distanță cât și la aproape (funcționari publici, cadre didactice), este necesară plasarea pe aceeași ramă a celor două corecții (ochelari bifocali).

O altă situație specială este cazul pacienților care lucrează la calculator. Ecranul computerului este situat ușor deasupra planului ochilor și la o distanță de lungime de braț față de subiect. Tastele computerului și textul (de copiat sau de citit) sunt situate mai jos și mai aproape de ochi. La această categorie de pacienți, corecția cu lentile progresive reprezintă o soluție optimă.

Se pot utiliza: lentile bifocale (corecția la distanță este asigurată de partea superioară a lentilei, iar vederea de aproape este asigurată de partea inferioară a lentilei, lentile trifocale (ce oferă un al treilea element pentru vederea intermediară) și lentile multifocale (lentile cu adiție progresivă) (Fig. IV. 7).

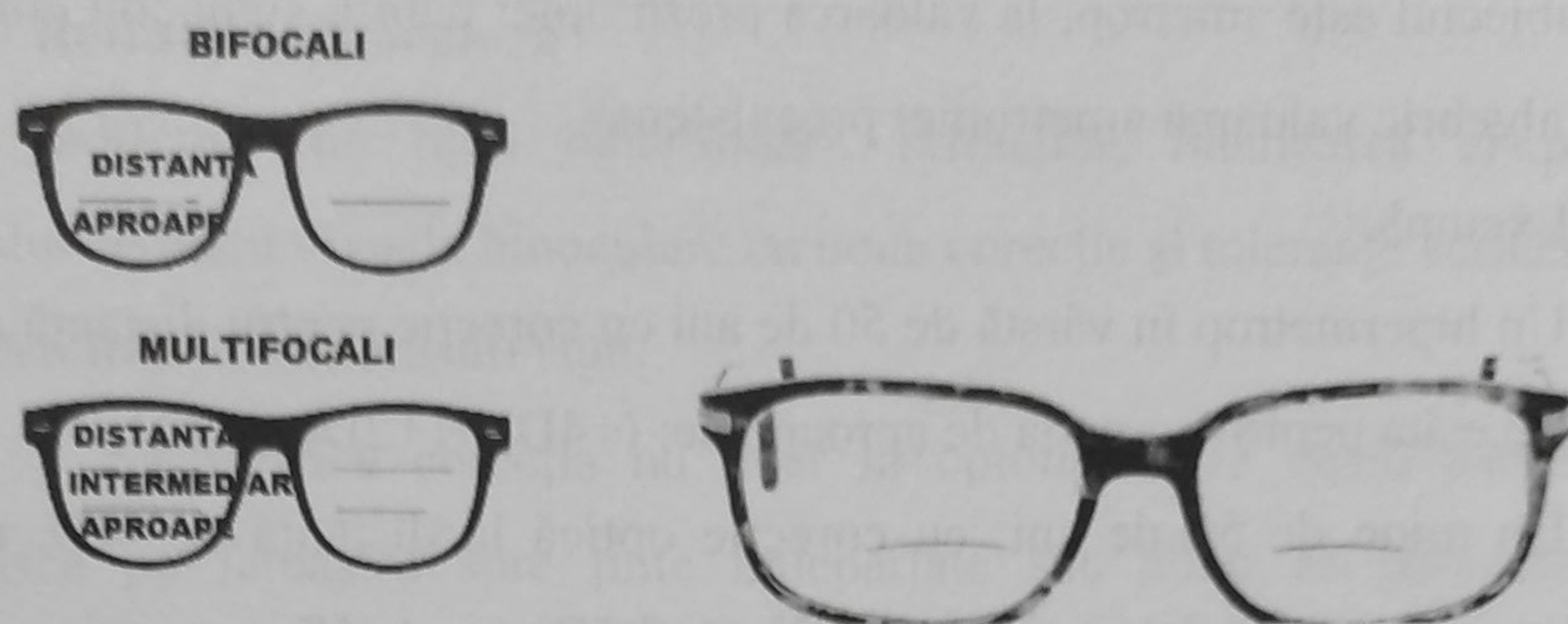


Fig. IV. 7. Tipuri de lentile utile în corecția prezbiopiei

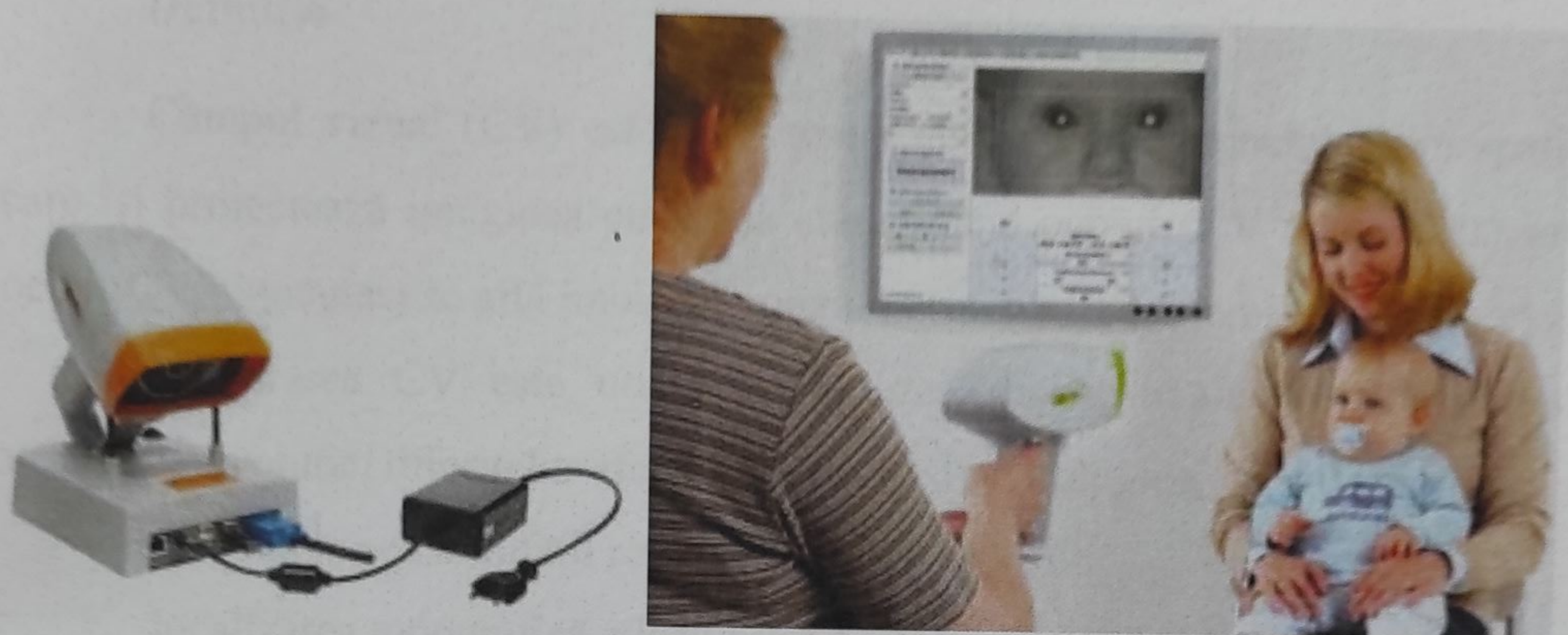
Determinarea refracției la copil

Este o metodă dificilă la copil deoarece necesită atenția acestora și mai multă răbdare din partea medicilor. Retinoscopia rămâne cea mai bună metodă de determinare a refracției la copil, în ciuda dezvoltării a numeroase metode obiective.

Avantaje: se poate folosi fără sedarea copilului, sedare ușoară sau după anestezia generală; se realizează cu sau fără cicloplegice; pentru anularea acomodatiei se arată copilului o țintă luminoasă la distanță, dar care nu face parte din optotipul normal. Administrarea cicloplegicelor se recomandă în mod particular la pacienții cu tulburări de echilibru (strabism) și la cei care nu sunt capabili să coopereze satisfăcător în cursul determinării refracției. Se selectează cicloplegicul în funcție de vârsta copilului sau după pigmentarea irisului. Pentru prematuri se folosește o cicloplegie mai slabă ciclopentolat 0,2% și fenilefrin 10%. La copilul sub 4 luni se utilizează ciclopentolat 0,5% iar la cei peste 4 luni concentrație de 1%. Refracția se va efectua după 35-45 de minute.

Un instrument revoluționar apărut recent este **autorefractometrul Plusoptix** (Fig. IV. 8), ce utilizează ca principiu foto-retinoscopia și are o serie de avantaje: ușor de manevrat, nu necesită sedarea copilului, se obține refracția automată binoculară, dimensiunile pupilei, distanța interpupilară, identificarea

strabismului, unei anizocorii și anizometropii etc. Poate fi utilizat la orice vârstă și prezintă un sistem de stocare a informațiilor pentru compararea rezultatelor ulterioare precum și printarea acestora.



**Fig. IV. 8. Plusoptix autorefractometru pediatric
(adaptat după celestialmedical. com)**

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. Clinical Optics. Section 3. AAO. 2017-2018
2. Chiseliță D. , "Ghid de lucrări practice", Editura Cermi, Iași, 2001
3. Cristina Stan, "Caiet practic de rezidențiat în oftalmologie", Editura Cermi, 2019
4. Marieta Dumitrache, "Explorări și investigații în Oftalmologie", Editura Universitară "Carol Davila", București, 2011
5. Cristina Nicula, "Corecția viciilor de refracție", Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002

CAPITOLUL V

EXPLORAREA CÂMPULUI VIZUAL

Definiție

Câmpul vizual (CV) este reprezentat de totalitatea punctelor din spațiu care își proiectează imaginea pe retină atunci când ochiul (CV monocular) sau ochii (CV binocular) se află imobili în poziție primară (direcția privirii înainte).

Explorarea CV este utilă în stabilirea diagnosticului pozitiv dar și urmărirea evoluției diferitelor afecțiuni vizuale și neurologice, permite astfel:

- aprecierea sensibilității retiniene,
- localizarea topografică a leziunilor pe calea optică,
- aprecierea sediului și întinderea leziunilor cerebrale.

CV monocular prezintă anumite limite fiziologice (date de proeminențele osoase faciale): superior la $45-50^{\circ}$, nazal la $50-60^{\circ}$, inferior la $60-80^{\circ}$ și temporal la $80-90^{\circ}$ (Fig. V. 1).

CV binocular se obține prin suprapunerea celor două câmpuri vizuale monoculare prin partea lor nazală. Astfel în partea centrală pe 120° vederea este binoculară iar de o parte și de cealaltă există câte o zonă de 30° de vedere monoculară (Fig. V. 1).

Elemente anatomo-fiziologice

Particularitățile retinei influențează caracteristicile CV:

- CV reprezintă imaginea în oglindă a retinei; astfel obiectele situate în CV superior vor fi proiectate pe retina inferioară, cele din CV temporal vor fi recepționate de retina nazală;

- reducerea densității celulelor receptoare retiniene din centru spre periferie determină o scădere corespunzătoare a sensibilității pe CV. Se delimitează astfel zone cu aceeași acuitate numite *izoptere de sensibilitate* (curbe care unesc puncte cu aceeași sensibilitate retiniană);

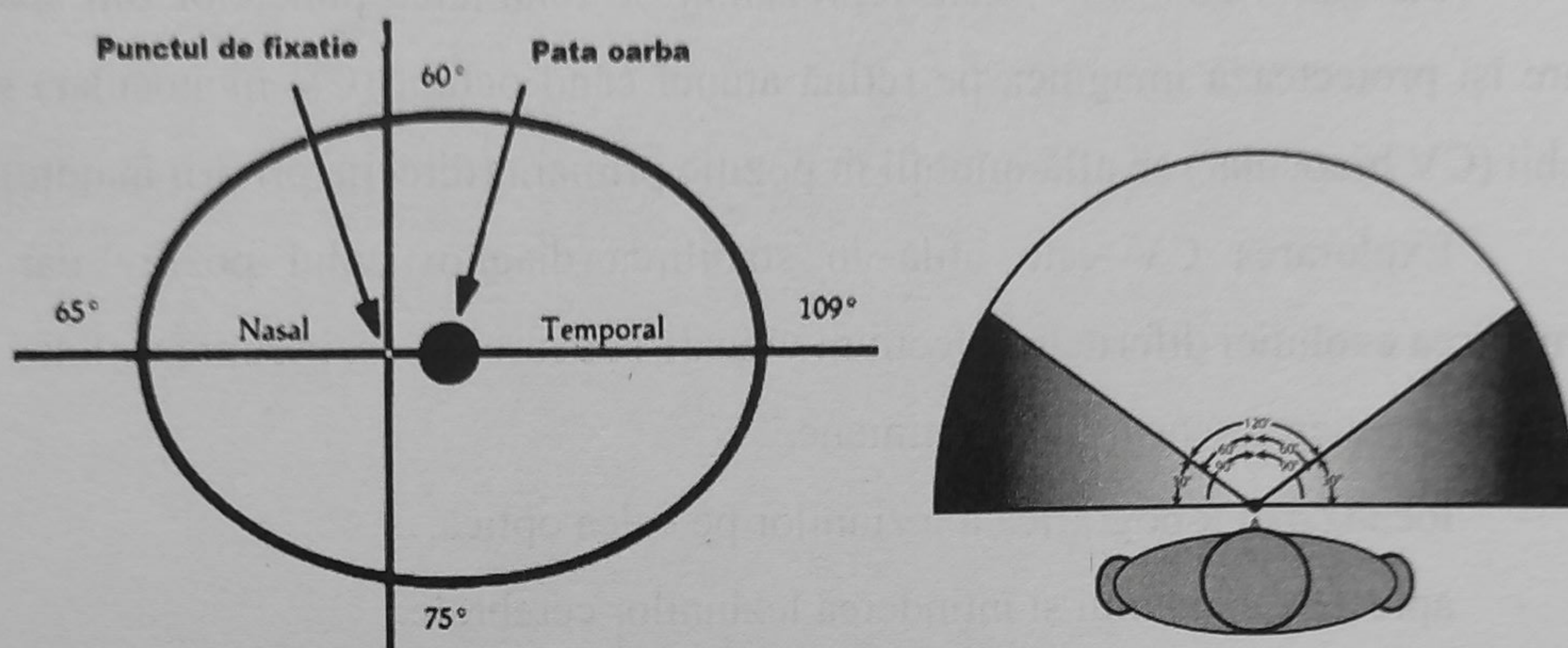


Fig. V. 1. CV monocular – limite (stânga); CV binocular (dreapta)

- la nivelul papilei nervului optic (emergența nervului optic din globul ocular) nu există celule receptoare – de aceea există pe CV o zonă fără sensibilitate numită *pata oarbă* (scotom fiziologic) care se găsește în CV temporal (întrucât papila nervului optic se găsește pe retina nazală);

- absența celulelor cu bastonaș (responsabile de vederea nocturnă) în fovee determină un *scotom central fiziologic la întuneric* (cel de-al doilea scotom fiziologic) - axonii celulelor ganglionare (care formează stratul fibrelor nervoase retiniene) au o distribuție particulară în traiectul lor spre capul nervului optic, denumită *reprezentare retinotopică*.

Astfel fibrele care vin din retina centrală au un traiect orizontal spre nervul optic (fascicolul papilo-macular), fibrele din retina temporală periferică urmează un traiect arcuat în jurul maculei formând fibrele arcuate care intră în

nervul optic polar superior și inferior, iar fibrele din retina nazală au un traiect radiar și intră nazal în nervul optic (Fig. V. 2).

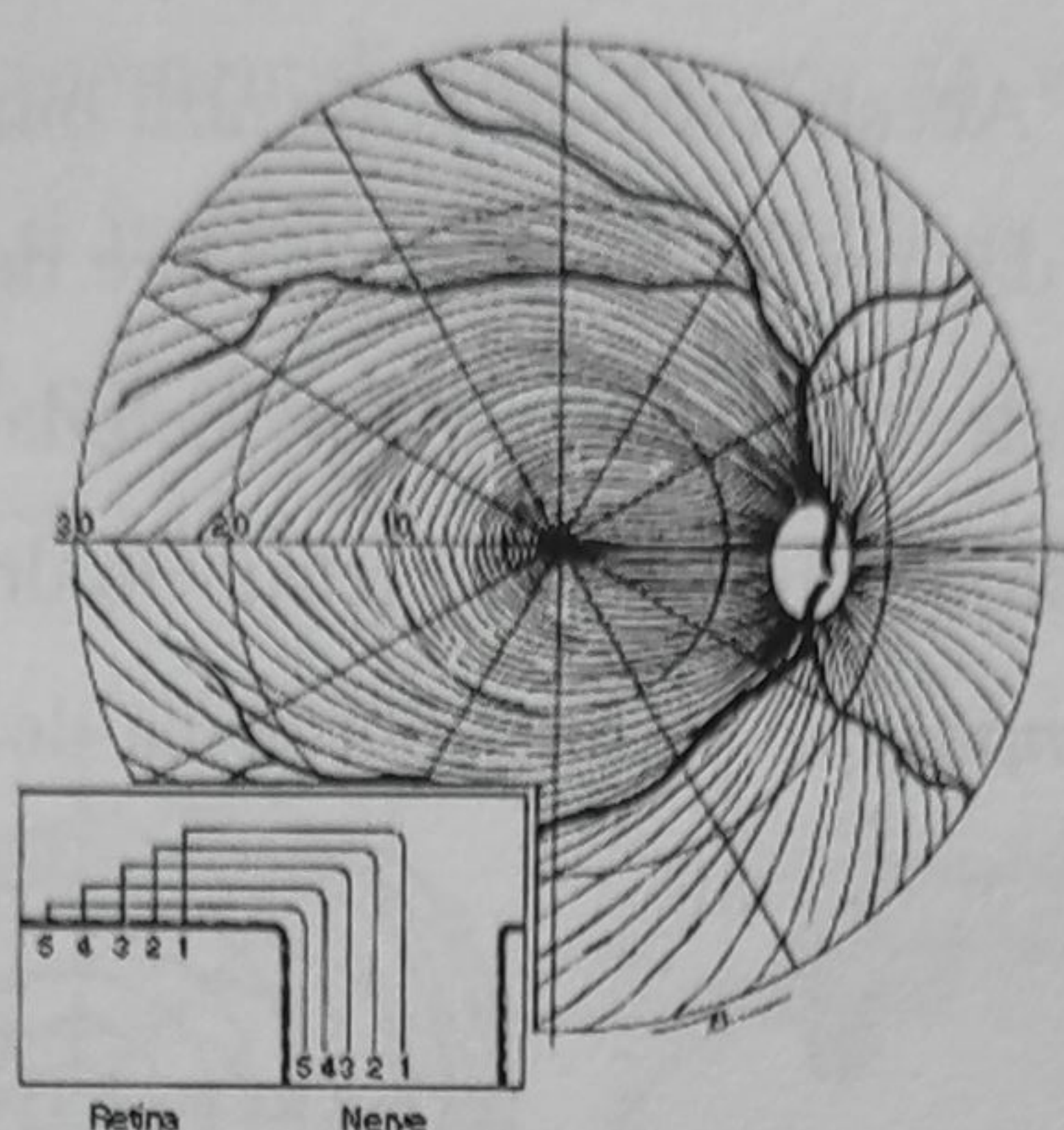


Fig. V. 2. Reprezentarea retinotopică

Tehnica determinării câmpului vizual

Factorii care influențează CV

Aspectul CV poate fi influențat de anumiți factori, legați de:

- stimul: luminanța fondului, suprafața și culoarea testului, viteza de deplasare a testului,
- subiectul examinat: refracția pacientului, diametrul pupilar, cooperarea pacientului.

Metodele de examinare a CV se clasifică:

- după maniera de prezentare a testului: **în mișcare** (perimetrie cINETICĂ) sau **static** (perimetrie statică)
- după valoarea de stimulare a testului: **liminară** (se identifică pragul sensibilității retiniene în fiecare punct al CV – metodă cantitativă) și **supraliminară** (prezintă stimuli peste valoarea prag – este o metodă calitativă)
- după maniera de execuție: **manuale** și **automate** (computerizate).

Metode cinetice de explorare a CV au ca principiu prezentarea unui **stimul în mișcare** dinspre nevăzut spre văzut până când pacientul raportează că stimulul a fost perceput. Aceste metode evaluează bine limitele câmpului vizual și sunt ușor de efectuat dar nu dau indicații despre defecte mici de sensibilitate retiniană. Dintre metodele cinetice amintim metoda de explorare a CV prin comparație și metoda instrumentală – perimetria Goldmann.

Metoda prin comparație permite obținerea de informații grosiere despre CV și nu necesită un aparat special.

Tehnica:

- pacientul se așează față în față cu examinatorul la 60-100 cm astfel încât capul să fie la același nivel,
- pacientul și examinatorul își înlătură ochelarii (rama îngustează CV),
- pacientul și examinatorul acoperă ochiul de aceeași parte,
- pacientul va fixa cu privirea tot timpul ochiul examinatorului,
- examinatorul va plasa la jumătatea distanței între ei un obiect (indexul sau un pix) pe care îl va deplasa în cele patru cadrane dinspre periferie până în centru. Deplasarea obiectului se va face segmentar, întrebând după fiecare deplasare dacă pacientul a început să vadă obiectul.

Rezultatul se interpretează funcție de simultaneitatea perceperii de către pacient și examinator a obiectului și va fi raportat la CV al examinatorului. Dacă pacientul începe să vadă obiectul în același moment cu examinatorul se afirmă că acesta are același CV cu martorul; dacă îl vede mai târziu/mai devreme decât examinatorul înseamnă că pacientul are CV îngustat/mai larg decât examinatorul.

Perimetria Goldmann este cea mai folosită metodă cinetică (Fig. V. 3). Instrumentul constă într-o cupolă hemisferică cu raza de 30-33 cm; în centrul cupolei există un suport pentru fixarea capului pacientului. Fondul cupolei este iluminat constant și pe el va fi prezentat un test (spot de lumină albă) cu

caracteristici cunoscute (ca dimensiune și intensitate) dinspre periferie spre centru pe fiecare meridian, circumferențial, pacientul trebuind să semnalizeze (apăsând pe un buton) momentul când începe să vadă stimulul. Cu diferite combinații de suprafață și intensitate ale spotului se pot trasa diferite izoptere (Fig. V. 3); cu stimulul cel mai mic se trasează și pata oarbă. În perimetrie Goldmann înregistrarea CV este o diagramă cu izoptere.

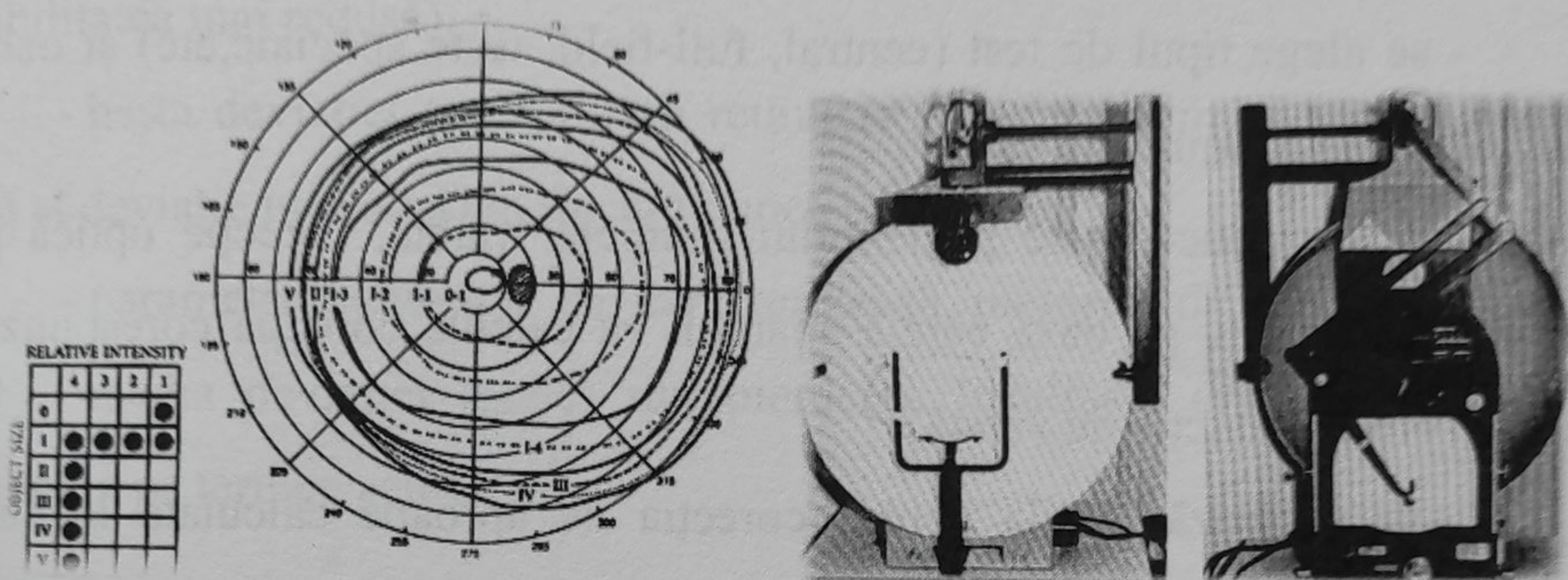


Fig. V. 3. Perimetrul Goldmann și înregistrarea unui CV normal în perimetrie cinetică.

Metode statice de explorare a CV implică prezentarea unor **stimuli cu luminozitate variabilă în aceeași poziție a CV** (de la unul foarte slab spre unele mai puternice) cu scopul de a identifica pragul sensibilității retiniene în fiecare punct (caracterizat prin stimulul cel mai mic care este perceput în acea poziție). Dintre perimetrele automate statice cele mai cunoscute sunt perimetrul Humphrey și Octopus. Aceste perimetre au o bază de date normativă față de care se face analiza computerizată a datelor înregistrate la fiecare subiect investigat (Fig. V. 4). Există două tehnici de explorare:

- *tehnica prag (liminară)* – în care se identifică pragul sensibilității retiniene în fiecare punct al CV. **Pragul sensibilității retiniene** se măsoară într-o **unitate relativă logaritmă** care se numește **decibel (dB)**,

- *tehnica supraliminară (screening)* – în care se identifică doar zonele de câmp vizual normal și cele cu defect (cu sensibilitate scăzută) fără a putea caracteriza cantitativ sensibilitatea (ca în tehnica prag).

Tehnica de testare

- inițial se verifică refracția și se determină acuitatea vizuală cu cea mai bună corecție optică pentru distanță;

- se alege tipul de test (central, full-field, teste speciale, etc) și ochiul cu care se începe examinarea;

- se introduc datele pacientului (numele, vârsta, corecția optică pentru vederea la distanță pe baza căreia aparatul va calcula corecția corespunzătoare pentru aproape funcție de vârstă);

- se plasează lentila pentru corecția de aproape calculată în suportul special din fața mentonierei (suportul bărbiei);

- se acoperă unul din ochi cu un ocluzor, se plasează capul pacientului în suportul din centrul cupolei, se stinge lumina în încăpere, se centrează ochiul, se plasează lentila de corecție în suportul corespunzător cât mai aproape de ochi și se începe testarea;

- pacientul va trebui să fixeze permanent lumina galbenă din centrul cupolei și trebuie să apese pe butonul ținut în mână de fiecare dată când vede un stimul luminos pe cupola aparatului (indiferent de dimensiune și luminozitate) și obligatoriu să nu urmărească spoturile cu privirea;

- după ce se termină examinarea unui ochi se repetă aceeași pași și cu ochiul congener;

- la sfârșitul testului se aprinde lumina și se listează rezultatul testului fie în format single field (un singur câmp vizual) sau în format multiplu (overview) ori se poate face analiza progresiei cu programul *GPA* (ce evaluează progresia deficitelor funcționale în glaucom).

Listarea rezultatului în format *single field* (Fig. V. 4) cuprinde mai multe secțiuni:

- informații generale – despre pacient și programul utilizat,
- indici de siguranță (atestă corectitudinea executării testului),
- date de bază – ce includ o hartă numerică a sensibilității retiniene în dB și o reprezentare grafică în tonuri de gri (tonurile mai închise semnifică zone cu sensibilitatea mai redusă),
- harta deviației sensibilității retiniene față de normalul vârstei (deviație totală și deviație în model) în fiecare punct,
- parametri numerici: ce caracterizează piererea difuză a sensibilității (MD – media deviației totale) sau pierderea localizată (PSD, CPSD) și SF (fluctuația pe termen scurt).

Pentru ***tehnica screening*** punctele care sunt văzute sunt marcate cu “0”, defectele relative cu “X” și defectele absolute cu “■”.

Tehnici noi în perimetria automată testează selectiv un subtip de celule ganglionare retiniene cu scopul detecției mai precoce a defectelor:

- SWAP – perimetria albastru pe galben („blue on yellow”) care se utilizează în glaucom sau în afecțiunile nervului optic. Constă în prezentarea unui test de culoare albastră pe un fond luminat în galben.

- FDT – perimetria în dublarea frecvenței – ce se efectuează cu un perimetru special iar testul prezentat constă într-o succesiune de bare albe și negre. Programele disponibile și testarea se face similar cu celelalte perimetre automate statice.

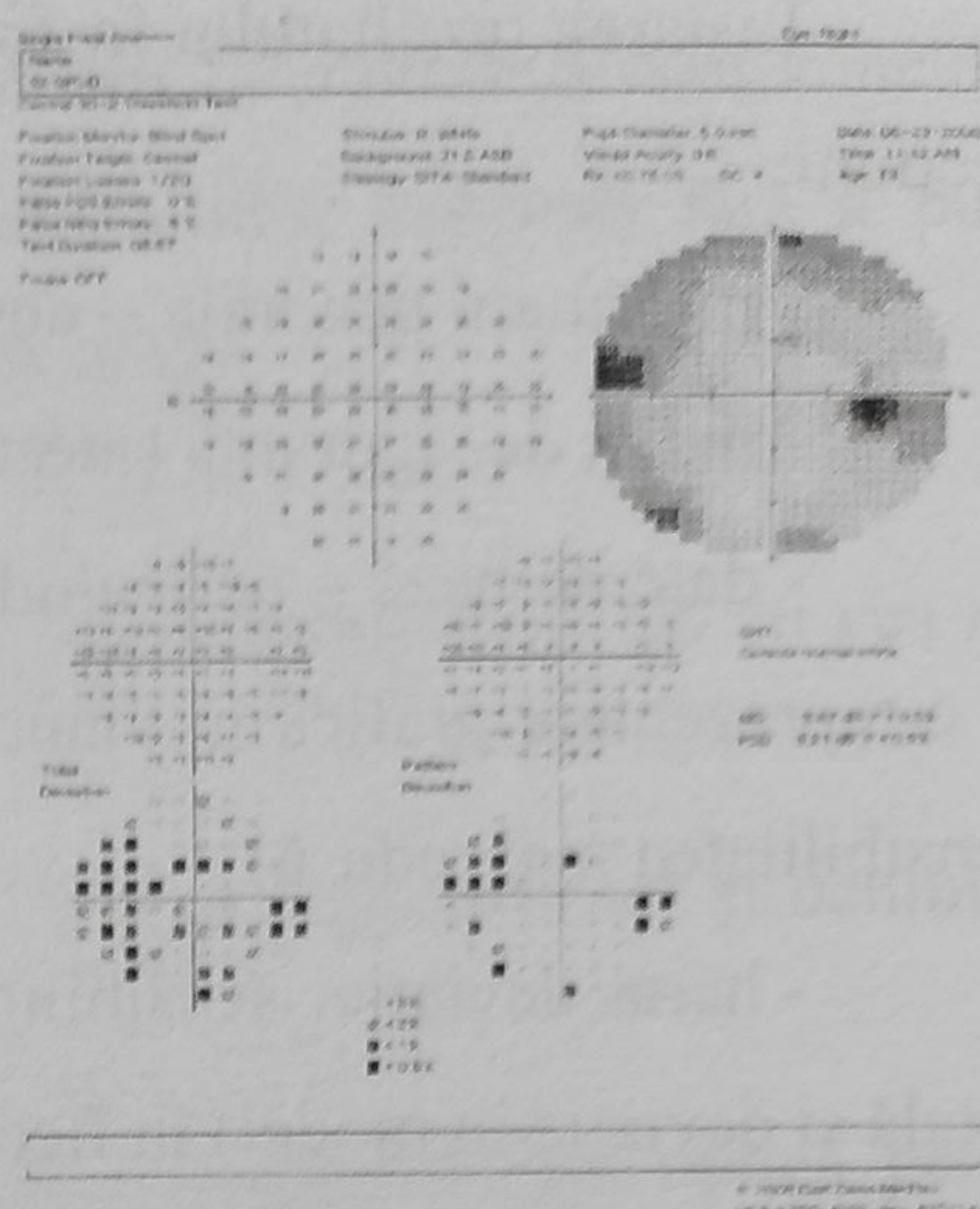


Fig. V. 4. Perimetrul Humphrey; înregistrarea unui CV central în perimetrie Humphrey (CV central tehnica prag)

Semiologia deficitelor perimetrice

Deficitele perimetrice se clasifică în:

a. deficite izopterice:

- strâmtoări concentrice
- amputări periferice

b. scotoame:

Strâmtoările concentrice pot fi date de:

- vicii de refracție necorectate corespunzător, diametrului pupilar prea mic,
- opacități ale mediilor (cataractă, hemoragie vitreană);
- degenerescențe retiniene ereditare (retinopatia pigmentară – Fig. V. 5);
- afecțiuni ale nervului optic;
- pacienți simulanți.

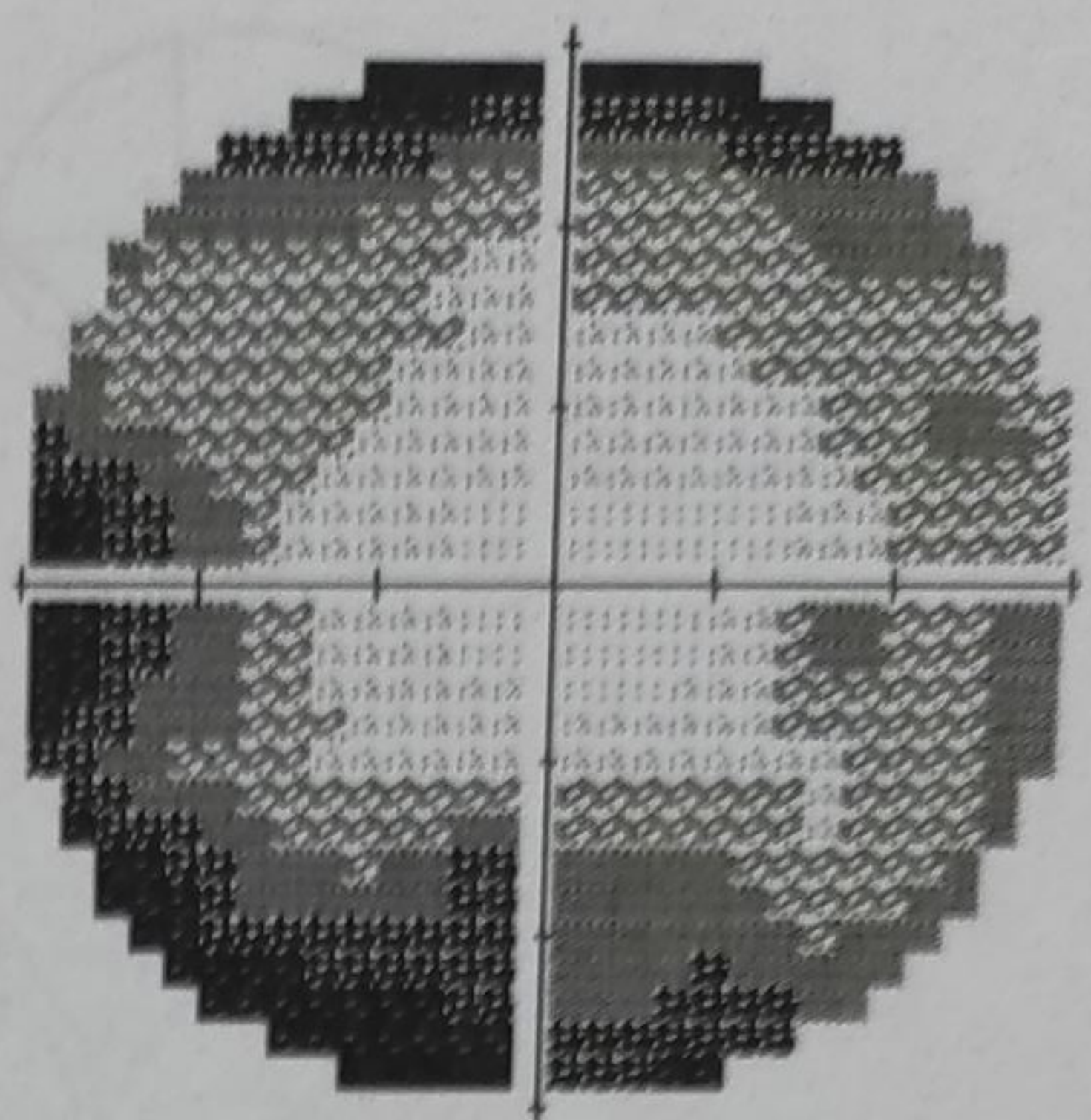
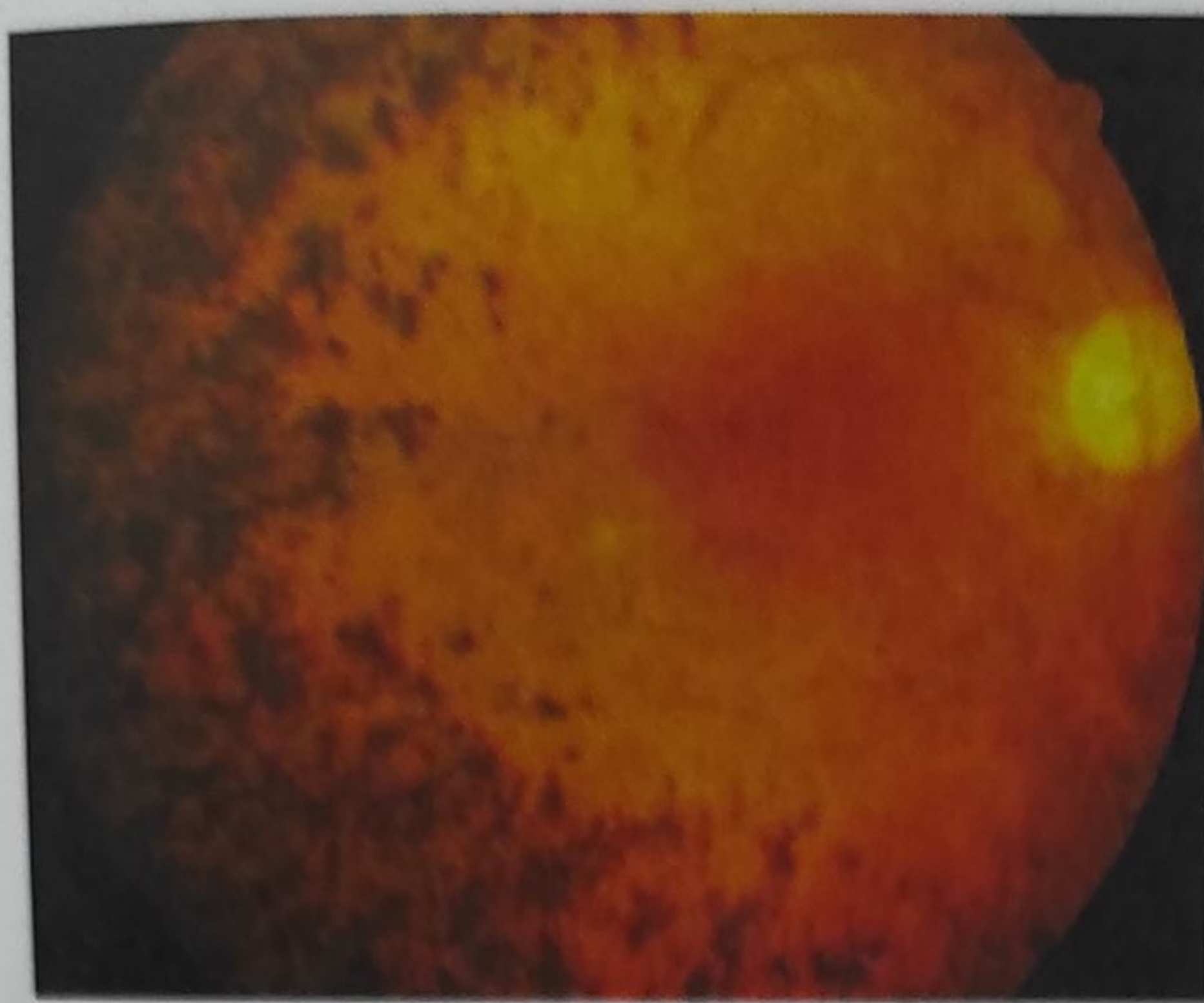


Fig. V. 5. Retinopatia pigmentară: aspectul oftalmoscopic de remanieri pigmentare „în spiculi” dispuse în periferia retinei (stânga) și îngustarea concentrică a CV caracteristică (dreapta)

Amputări izopterice sunt deficite ce alterează limitele CV:

- amputări nesistematizate (nu au legătură un ochi cu celălalt): pot apărea în dezlipirea de retină, tromboze vasculare, miopia degenerativă, retinopatia diabetică, etc.
- amputări sistematizate (Fig. V. 6): apar în leziunile căilor optice – hemianopsii, cvadranopsii:
 - *heteronime* (binazală/bitemporală - II) – pierderea a două jumătăți de CV de la ambii ochi - apar în leziuni ale chiasmei optice;
 - *omonime* – pierderea unei jumătăți de aceeași parte de CV de la fiecare ochi (III – VII) – apar în leziuni retrochiasmatică.

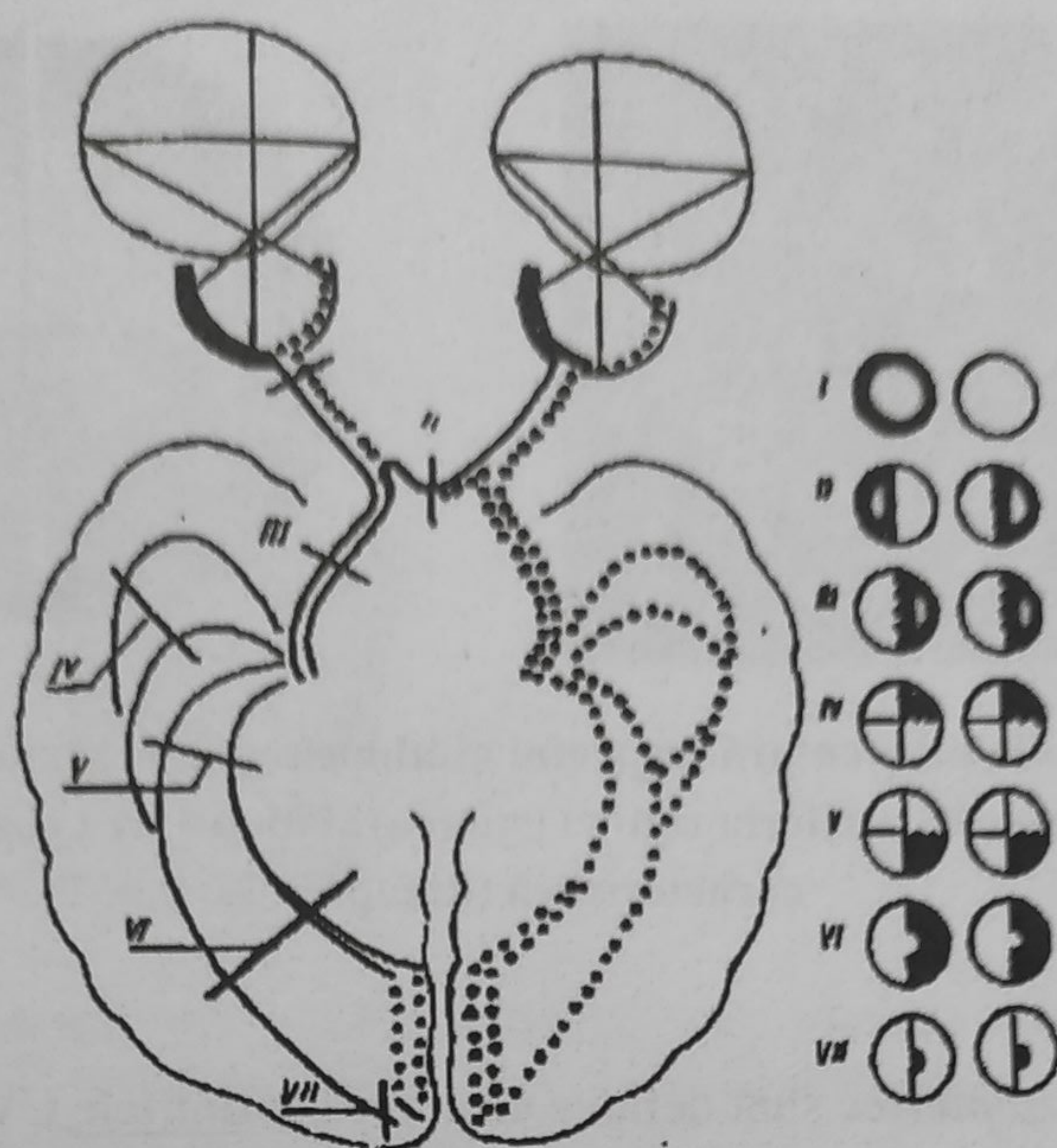


Fig. V. 6. Deficite perimetrice sistematizate în leziunile pe calea optică: hemianopsia bitemporală (II) în leziunea mediană a chiasmei optice; cvadranopsie omonimă laterală dreaptă (V) în leziune retrochiasmatică stângă

Scotoamele sunt insule cu vedere scăzută sau absentă în CV normal. Scotoamele se clasifică în:

- **pozitive** – pacientul este conștient de prezența lor (când sunt mari sau centrale) și **negative** (sunt identificate prin explorarea CV)
- după intensitate sunt **relative** sau **absolute** (pierderea absolută a sensibilității)
- după **localizare** (Fig. V. 7):
 - centrale (în aria de 10^0 față de fixație) – în leziuni maculare (degenerescentă maculară legată de vârstă – Fig. V. 8, gaură maculară) centro-cecale (între pata oarbă și punctul de fixație) – în neuropatiile optice inflamatorii – Fig. V. 9

- paracentrale (între $10-30^{\circ}$) – în glaucom – Fig. V. 10
- pericecale (în jurul petei oarbe) – pot apărea în edemul papilar
- periferice (dincolo de 30°).

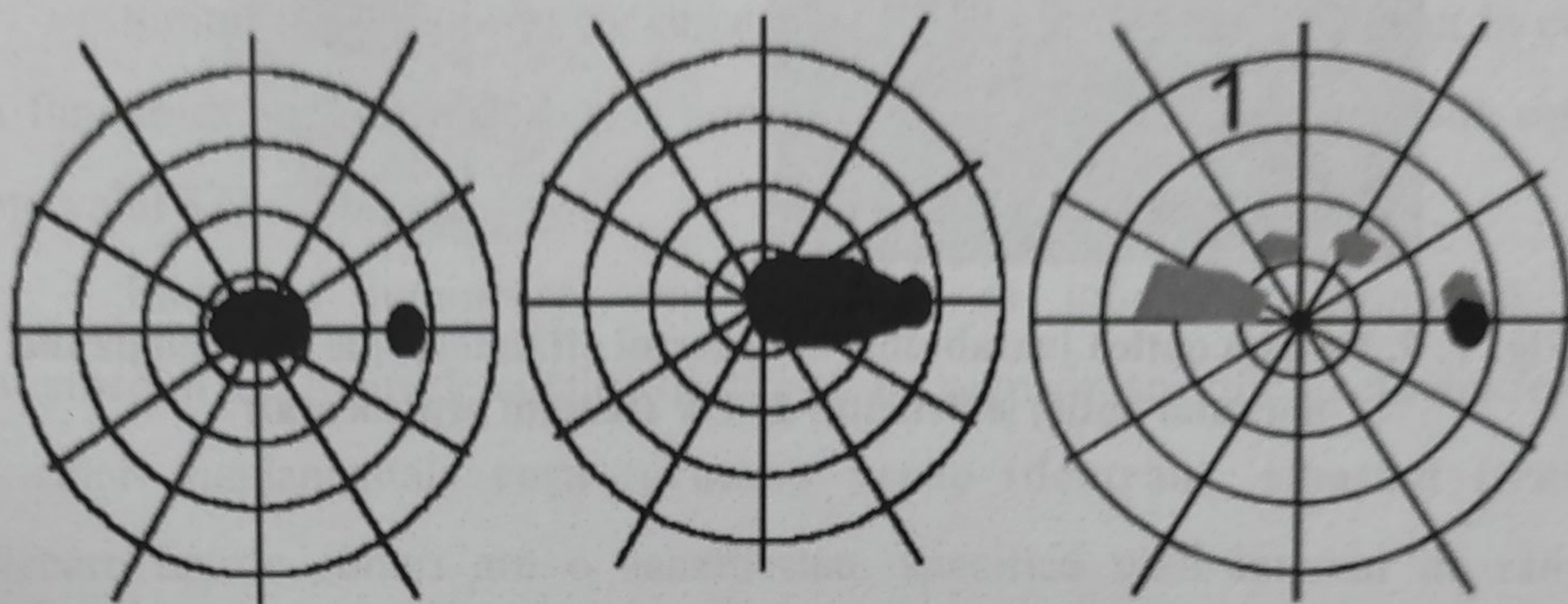


Fig. V. 7. Scotoame: central (stânga), centrocecal (mijloc), paracentrale (dreapta)

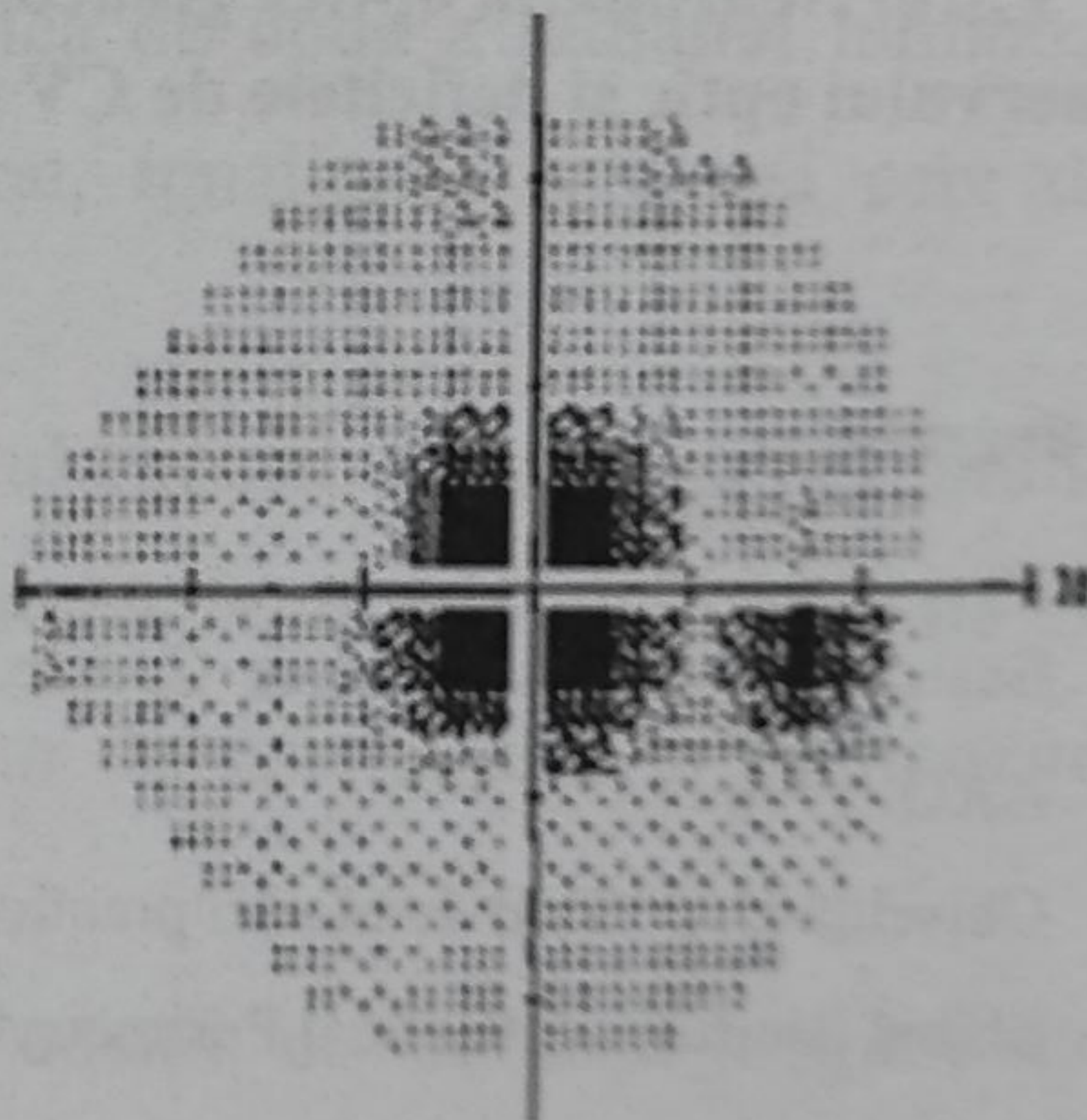
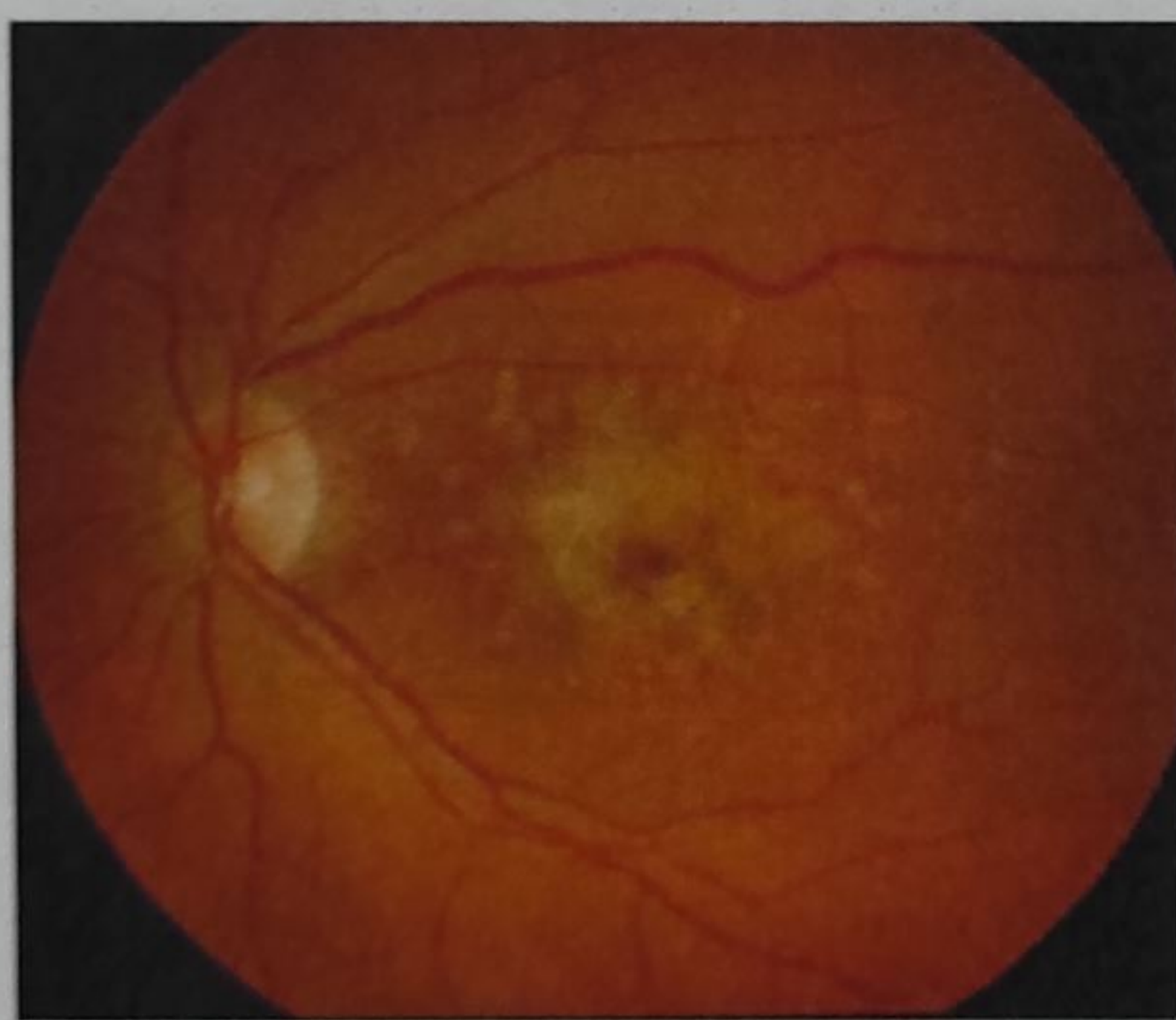


Fig. V. 8. Degenerescenta maculară legată de vârstă forma severă: aspectul oftalmoscopic și deficitul de CV (scotom central)

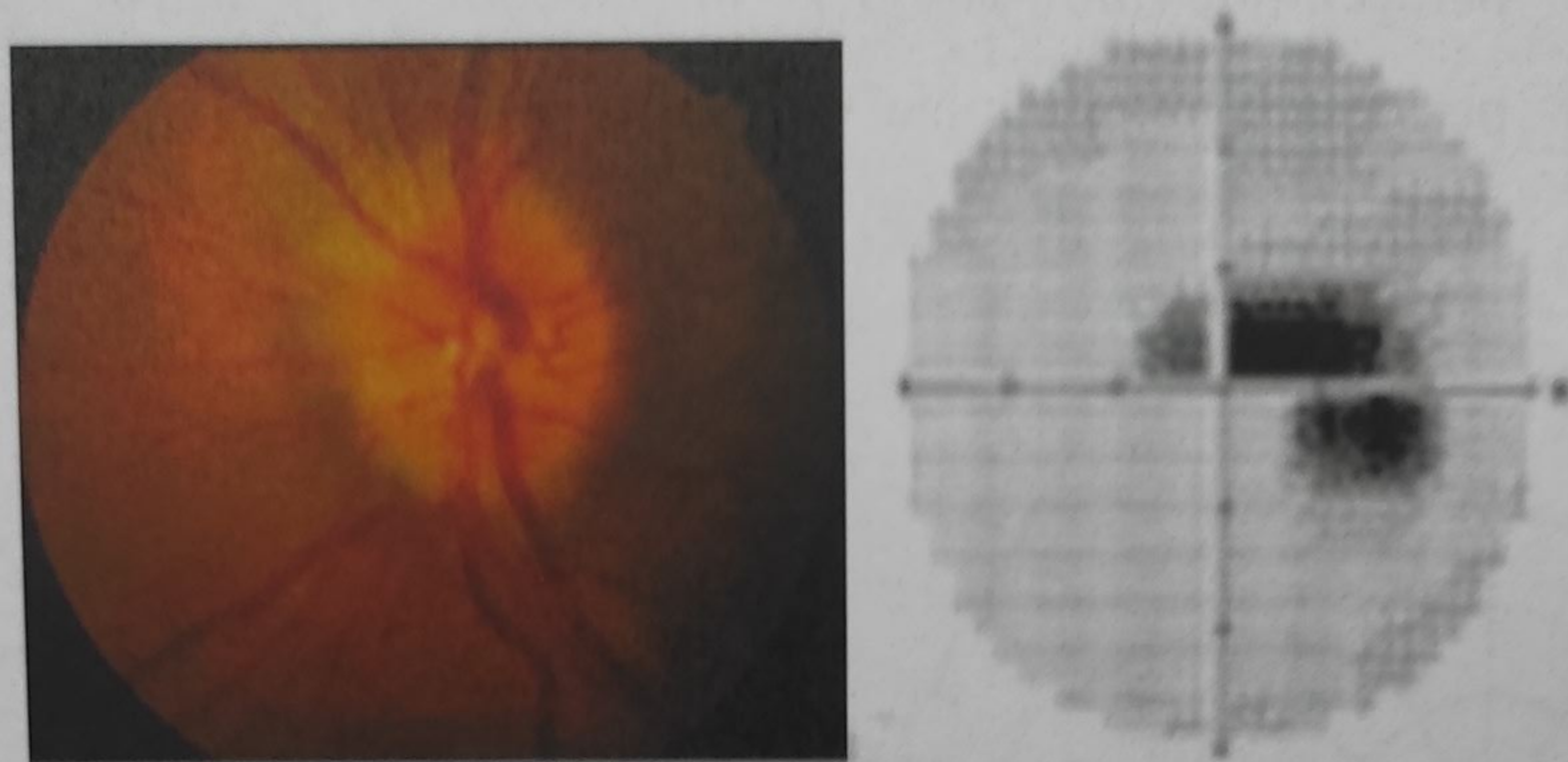


Fig. V. 9. Nevrita optică juxtabulbară: aspectul oftalmoscopic (edemul papilei nervului optic) și deficitul de CV (scotom centrocecal)

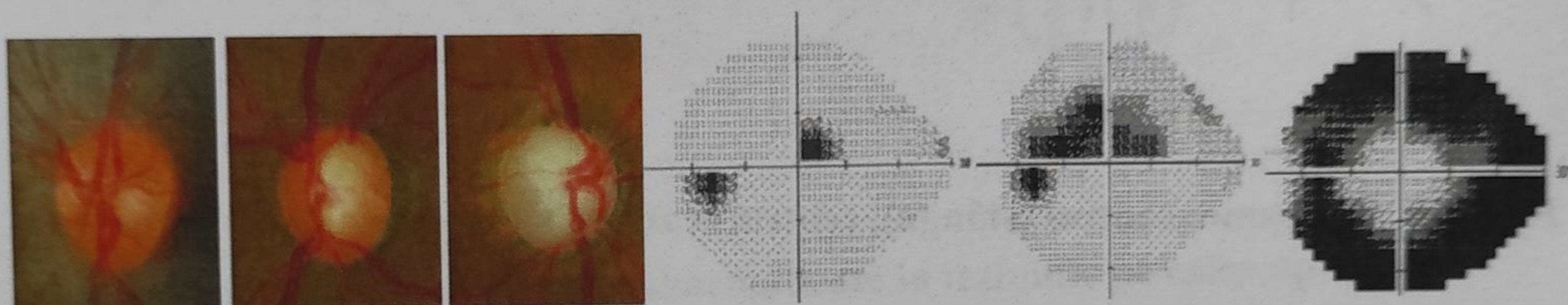


Fig. V. 10. Neuropatia optică glaucomatoasă: aspectul progresiv al excavației nervului optic și deficitelor de CV (scotom paracentral, arcuat și inelar)

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. Visual fields – examination and interpretation. AAO. 1990
2. Chiseliță D. , “Ghid de lucrări practice”, Editura Cermi Iași, 2001
3. Shibal Bhartiya, “Practical Perimetry”, Jaypee Brothers Medical Publishers, 2016

CAPITOLUL VI

EVALUAREA SIMȚULUI CROMATIC

Simțul cromatic este capacitatea retinei de a discrimina lumina în culori în funcție de lungimea de undă. Spectrul vizibil al lungimilor de undă este în intervalul 375-760 nm.

Radiațiile luminoase sunt integrate ca informație cromatică prin intermediul a 3 tipuri de conuri, fiecare cu un pigment specific uneia dintre cele 3 culori fundamentale **roșu (protan)**, **verde (deutran)**, **albastru (tritan)**. Fiecare tip de conuri are o sensibilitate specifică unui interval de radiații luminoase (**roșu 549-570 nm**, **verde 522-539 nm**, **albastru 414-424 nm**). Semnalele primite de la conuri sunt codificate de celulele ganglionare. La nivel cortical are loc integrarea finală a senzației cromatice, fiecare culoare fiind caracterizată prin tonalitate, luminozitate și saturație.

- **tonalitatea** este dată de lungimea de undă a radiației luminoase care este percepută ca fiind un stimul colorat, tonalitatea este cea care definește culoarea;

- **luminozitatea** este dată de nivelul energetic al radiațiilor, luminozitatea este dependentă de cantitatea de alb conținută de un stimul colorat; de exemplu, în condiții de iluminare diurnă maximum de sensibilitate și luminozitate este pentru galben;

- **saturația** este cantitatea de radiații de aceeași lungime de undă conținută de un stimul colorat, saturația este cea care conferă intensitate stimulului colorat, de exemplu roșul este mai saturat decât verdele;

- **culorile complementare** sunt cupluri de culori prin amestecul cărora va rezulta senzația cromatică de alb (portocaliu-albastru, roșu-verde).

Teorii ale percepției culorilor

Teoria lui Young-Helmholz susține faptul că toate tonalitățile din spectrul vizibil rezultă din amestecul în proporții diferite a celor 3 culori fundamentale – **roșu, verde și albastru**. La nivel retinian sunt 3 tipuri de conuri, iar fiecare tip este specializat pentru recepția uneia dintre culorile fundamentale. Aceasta specializare se explică prin faptul că fiecare celulă cu con conține un pigment cu o putere maximă de absorbție pentru anumite lungimi de undă: pigmentul **eritrolab** pentru culoarea **roșie**, **colorab** pentru **verde** și **cianolab** pentru **albastru**. Genele care codifică acești pigmenți sunt localizate pe cromozomul 3 și cromozomul X pentru roșu, pe cromozomul X pentru verde și pe cromozomul 7 pentru albastru. Orice mutație la acest nivel are drept consecință anomalii cantitative sau calitative ale pigmentilor, anomalii care se reflectă asupra percepției cromatice.

Conform **teoriei lui Hering** semnalele recepționate de cele 3 tipuri de celule cu conuri sunt preluate și codificate de celule ganglionare. La rândul lor celulele ganglionare se grupează în 3 tipuri: unul transmite semnale cu privire la axa roșu-verde, altul cu albastru-galben, iar cel de-al treilea timp de celule ganglionare transmite semnale acromatice legate de luminozitate.

Semnalele sunt ulterior transmise către cortexul vizual localizat în scizura calcarină, este prima zonă corticală implicată în prelucrarea vizuală. Primește stimuli de la nucleul geniculat lateral, care se află în talamus. Cortexul vizual trimite informațiile vizuale primite de la nucleul geniculat lateral către alte zone de cortex extrastriat localizate anterior în lobul occipital, pentru procesare de ordin superior ce include recunoașterea formelor, a mișcării și a culorilor. Astfel, există multiple arii cerebrale cu roluri diferite în capacitatea de a procesa stimulii colorați.

Testarea simțului cromatic are o importanță deosebită atât ca test de screening pentru șoferii auto sau pentru domenii de activitate care necesită o

bună vedere a culorilor (de exemplu aviatori, marinari, mecanici de locomotivă), cât și ca element de diagnostic în anumite patologii asociate cu perturbarea simțului cromatic.

Metode de examinare a simțului cromatic

Examinarea simțului cromatic trebuie făcută în condiții optime de luminozitate, pacientul va purta corecția optică adecvată distanței de testare, în cazul în care are nevoie de corecție optică, iar testarea se va face monocular fiind acoperit pe rând câte un ochi. În funcție de principiul care stă la baza metodelor de examinare acestea pot fi clasificate astfel:

- **de denumire** – *testul cu lanterna colorată* – pe un ecran situat la o distanță de 5 metri de pacient se proiectează diferite culori pe care acesta trebuie să le recunoască și să le denumească; acest test este util ca test de screening (Fig. VI. 1);

- **de asortare și clasificare** prin care se solicită pacientului să recunoască și să clasifice în ordinea tonalității anumite eșantioane colorate:

- *testul lânurilor* – mai multe fire de lână colorate cu tonalități diferite trebuie aranjate în grupuri cu aceeași tonalitate (Fig. VI. 2);



Fig. VI. 1. Lanterna colorată



Fig. VI. 2. Trusa pentru testul lânurilor

**testul Munsell 100* este cel mai sensibil test atât pentru tulburări congenitale, cât și dobândite ale simțului cromatic. Cu toate că este denumit Munsel 100, testul este compus din 85 de pastile colorate, dispuse în 4 penare. Pacientul trebuie să aranjeze în fiecare penar pastilele în ordinea progresiei tonalității (Fig. VI. 3). La final, examinatorul notează numerele de pe spatele pastilelor aranjate de către pacient și trasează o diagramă care indică tipul de modificare a simțului cromatic; cu toate acestea este destul de rar utilizat în practica clinică din cauza timpului pe care îl implică această testare;

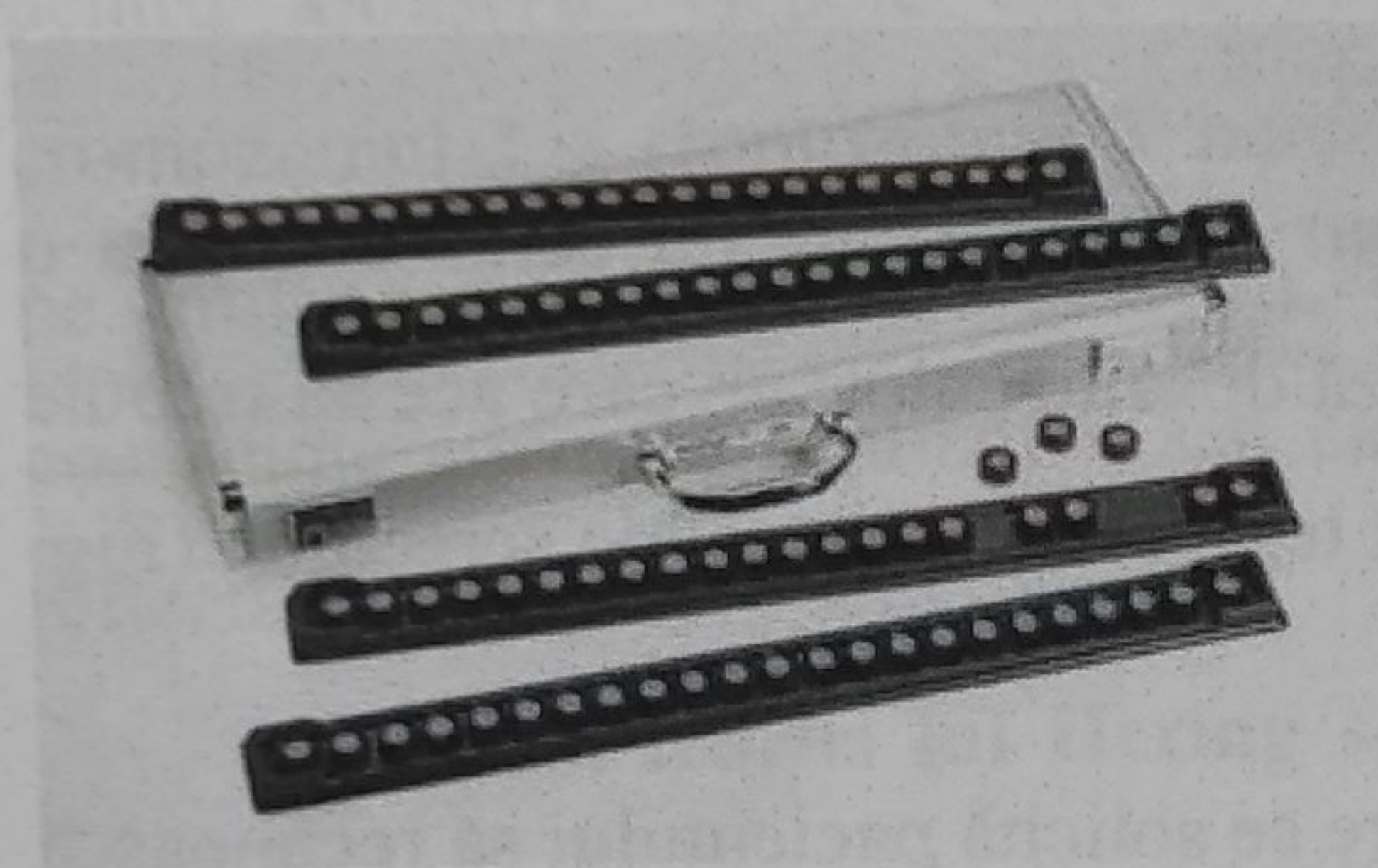


Fig. VI. 3. Testul Munsell 100



Fig. VI. 4. Planșele Ishihara

**testul Panel D-15* funcționează pe același principiu ca și testul Munsell 100, fiind o variantă simplificată ce conține doar 15 pastile colorate pe care pacientul le va aranja în ordinea tonalității;

- **de confuzie sau discriminare** sunt alcătuite dintr-un mozaic de elemente ce se dispun astfel încât să contureze un simbol de o anumită culoare pe un fond colorat diferit:

planșele Ishihara* investighează tulburările de simț cromatic pe axa **roșu-verde, astfel încât ca principiu, pe o planșă se alege două culori pe linia de confuzie a unui daltonist, astfel încât simbolul să fie vizibil pentru subiectul cu percepție normală a culorilor, iar pentru subiectul anormal se confundă simbolul

cu fondul planșei (Fig. VI. 4). Simbolurile pot fi numere, litere sau desene geometrice constituite din cercuri mici colorate de dimensiuni diferite cu aceeași tonalitate, dar care diferă prin saturație și luminozitate; fondul este alcătuit tot din cercuri colorate ce diferă prin tonalitate, însă au aceeași saturație și luminozitate.

Se plasează planșa la 75 cm, iar pacientul ce poartă corecție optică adecvată pentru aproape (dacă este cazul) este rugat să citească simbolurile sau să urmărească cu vârful degetului conturul desenelor geometrice. Examinatorul notează răspunsul pentru fiecare planșă, iar dacă o parte din planșe sunt citite incorect se caută tipul de anomalie cromatică, urmărind ghidul de la finalul atlasului cu planșe. Prima planșă poate fi citită atât de pacienții sănătoși, cât și de discromați, are rol demonstrativ. Planșele 2-17 sunt citite doar de pacienții normali, iar planșele 18-21 doar de discromați. În următoarele planșe 22-25 **deuteranopii** citesc doar prima cifră a numerelor afișate, iar **protanopii** văd a doua cifră. Ultimele planșe conțin forme geometrice, iar pacientul trebuie să le urmărească traiectul cu un indicator, aceste forme geometrice sunt utile pentru depistarea celor care își maschează afecțiunea și disimulează învățând pe de rost planșele cu numere sau litere. Este un test rapid, ușor de efectuat care investighează tulburările de simț cromatic cu acuratețe mai bună pentru axa roșu-verde;

**planșele Hardy-Rand-Rittler* – teste de discriminare utilizate mai rar, au avantajul de a testa în egală măsură toate cele 3 culori fundamentale;

- **tehnica ecuațiilor colorate** constă în prezentarea printr-un anomaloscop (Fig. VI. 5) a unui amestec de două culori monocromatice primare (A+B) pe o jumătate de plajă și o a treia culoare (C) pe cealaltă jumătate de plajă. Proporția amestecului colorat (A+B) se modifică în timpul examinării, astfel încât să rezulte o culoare identică cu cea de referință (C). În timpul testării,

pacientul privește printr-un ocular și observă un disc circular, împărțit în două printr-o linie verticală. Jumătatea stângă reprezintă câmpul de testare, iar jumătatea dreaptă-câmpul de referință. Testarea efectuează folosind o tehnică prin care pacientul ajustează culorile din câmpul de referință, prin manevrarea unui buton până când cele două hemicâmpuri au aceeași culoare.



Fig. VI. 5. Anomaloscop

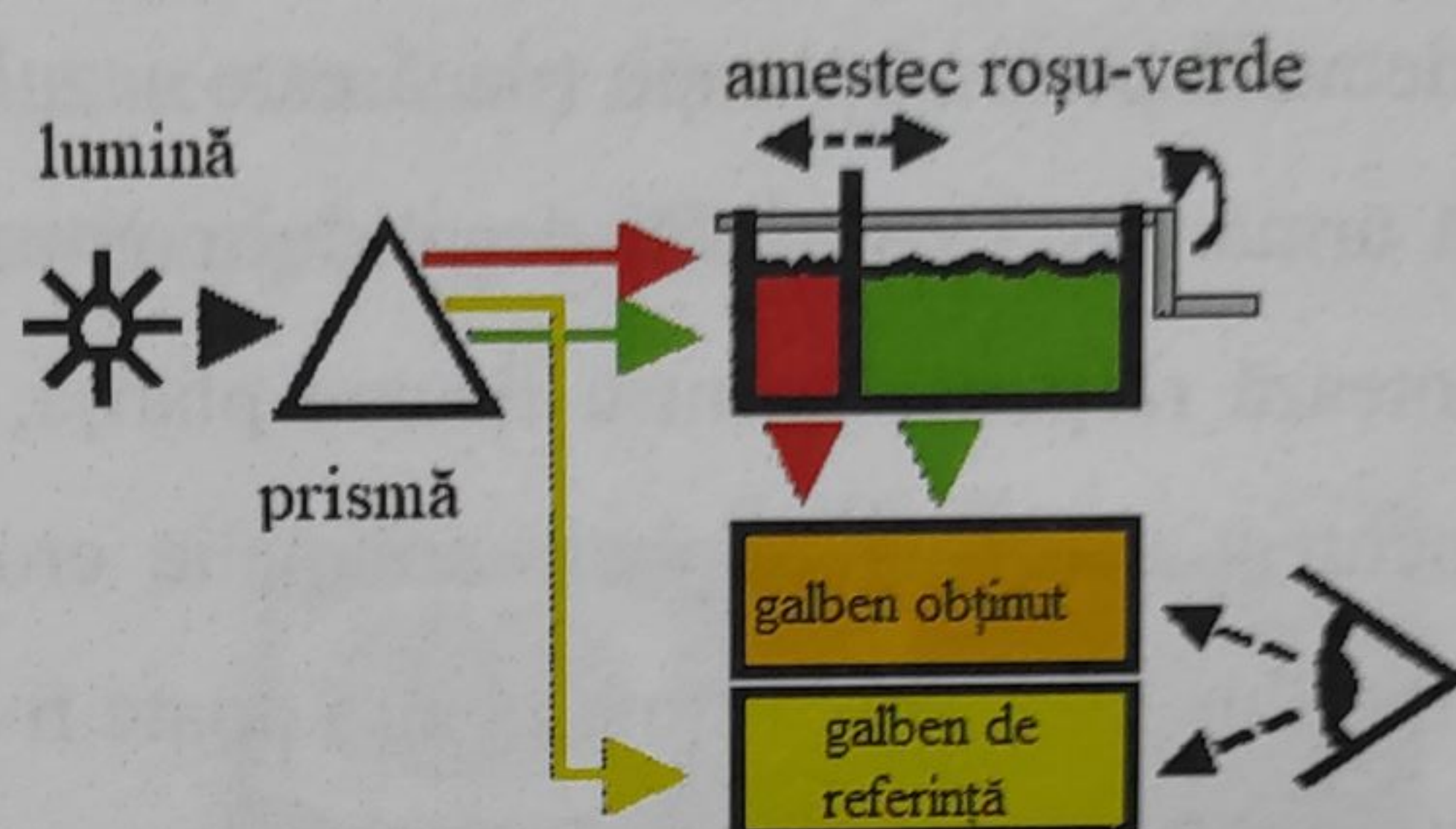


Fig. VI. 6. Ecuția lui Rayleigh

ecuația lui Rayleigh* este un exemplu de ecuație colorată care permite explorarea simțului cromatic pentru **roșu și **verde** (Fig. VI. 6). Conform acestei ecuații prin amestecul lungimilor de undă corespunzătoare culorii roșii cu cele corespunzătoare culorii verzi rezultă senzația cromatică de galben (**roșu + verde = galben**). Pacientului i se prezintă în prima jumătate un amestec de roșu și verde, iar în cea de-a doua culoarea galben. În prima jumătate roșul și verdele vor fi amestecate în diferite proporții până ce pacientul percepe senzația de galben ca în jumătatea dreaptă - culoarea de referință. Matematic se poate calcula zona de egalizare a culorilor. Un subiect normal realizează o singură egalizare a celor două câmpuri. Un pacient cu protanomalie, care are deficiențe în conurile pentru percepția roșului, va folosi mai mult roșu decât un subiect normal. Discromații pot realiza numeroase alte egalizări.

Factori de variație a percepției culorilor

Vârsta – la naștere copilul are un sistem vizual imatur și poate vedea doar în nuanțe de gri, după primele 2 luni de viață este capabil să perceapă roșu, verde și albastru, atunci când au o saturație crescută și când suprafețele colorate sunt extinse. Ulterior, cu anii, percepția culorilor se rafinează prin acumulare de experiență. O dată cu maturizarea sistemului vizual, după vârsta de 8 ani, vederea și percepția cromatică sunt stabilizate pentru tot restul vieții. La vârstnici modificările simțului cromatic sunt progresive și afectează în special lungimile de undă scurtă. Acestea se datorează alterării transparenței cristalinului datorate înaintării în vârstă.

Sexul – există o variabilitate fenotipică a percepției culorilor în funcție de genele de pe cromozomul X care codifică pigmentii conurilor responsabili de percepția culorii roșu și verde. Diferențele de percepție a culorilor între sexe ar putea fi o consecință a modului în care sunt transmise tulburările de simț cromatic datorate unor mutațiilor genetice localizate pe cromozomul X. La sexul masculin dacă genele din cromozomul X ale bărbatului suferă mutații, aceste mutații se reflectă fenotipic prin afectarea simțului cromatic. Dacă o femeie moștenește un cromozom X normal și unul anormal, atunci ea devine purtătoare heterozigotă pentru un defect de percepție a culorilor, cu o șansă de 50% să o transmită fiilor ei. În această situație femeia purtătoare are mutații la nivelul genotipului, dar nu este afectată fenotopic.

Condițiile de testare – pentru fiecare test efectuat trebuie respectate anumite standarde. De exemplu, planșele pseudoizocromatice Ishihara trebuie să fie prezentate frontal, în anumite condiții de iluminare, fără a le înclina, la distanța de lectură. Dacă este cazul pacientul va purta ochelari adaptați pentru vederea de aproape.

Tulburări de percepție ale culorilor

Cele **congenitale** sunt bilaterale, neevolutive și nu sunt conștientizate de către pacient; pot fi clasificate astfel:

- **tricomazia anormală** - atunci când una dintre cele 3 culori principale este percepută doar dacă are o saturație mare, sunt considerate anomalii ale simțului cromatic și sunt denumite:

- **protanomalie** – atunci când **roșul** este perceput doar la o saturație crescută;

- **deutranomalie** – culoarea **verde** este percepută doar la o saturație crescută;

- **tritanolamie** - aceeași situație pentru **albastru**;

- **dicromazia** – absența percepției unei culori fundamentale, în funcție de culoarea care nu poate fi văzută de pacient, dicromaziile sunt clasificate ca:

- **protanopie** – pacientul nu percepe **roșu** (daltonism);

- **deutranopie** – nu percepe **verde**;

- **tritanopie** – nu percepe **albastru**;

- **acromatopsia** – absența percepției tuturor culorilor, inabilitatea nonprogresivă de a distinge orice culoare, ca rezultat al absenței conurilor sau nefuncționării lor. Acromatopsia poate fi completă, atunci când se asociază cu ambliopie, fotofobie și nistagmus, sau incompletă atunci când acuitatea vizuală este normală;

Tulburările **dobândite** pot fi uni sau bilaterale, au caracter evolutiv și sunt percepute de către pacient:

- **discromatopsii** propriu-zise: cauzate de afecțiuni degenerative, inflamatorii sau toxice ale retinei sau nervului optic; tulburări cromatice pe axa **roșu-verde** sunt caracteristice pentru afectarea nervului optic (neuropatii optice,

nevrite), iar pe axa **albastru-galben** pentru leziuni retiniene (degenerarea conurilor sau a bastonașelor, intoxicații cu digitalice);

- **cromatopsii** - percepția unei suprafețe albe ca fiind colorată, de exemplu: vederea colorată în:

- **roșu - eritranopsie** (în caz de hemoragie vitreană sau preretiniană);
- **galben - xantopsie** (după ingerare de santonină, în cazul unui pacient cu cataractă);
- **albastru - cianopsie** (în afakie);
- **violet - iantinopsia** (intoxicații cu ciuperci, consum de marihuana).

- **acromatopsia cerebrală** este o afecțiune cronică în care pacientul nu poate vedea culori, dar este capabil să vadă și să recunoască forme ale obiectelor. Acromatopsia cerebrală diferă de acromatopsia congenitală prin faptul că este cauzată de deteriorarea cortexului cerebral, în absența unor patologii oculare. S-au efectuat multiple cercetări cu scopul descoperirii centrului cerebral de integrare și percepție a culorilor, cercetări motivate de observația că lezarea lobului occipital ventral a dus la acromatopsie. Leziunile pot fi induse de traumatisme, accidente vasculare cerebrale sau formațiuni tumorale. Există și zone din cortex specializate în integrarea și procesarea informațiilor despre stimuli colorați, a căror deteriorare conduce la acromatopsie cerebrală.

Explorarea clinică a simțului cromatic este utilă ca screening pentru selecție și integrare profesională, de asemenea, contribuie la diagnosticul pozitiv și diferențial al unor patologii oftalmologice și sistemice asociate cu tulburări ale simțului cromatic, iar în cazul patologiilor dobândite testările cromatice repetate constituie un element important în monitorizarea evoluției bolii.

Bibliografie

1. Bartels A. , Zeki S. , "The architecture of the colour centre in the human visual brain: new results and a review", The European Journal of Neuroscience, 12 (1), 172-193, 2000
2. Camelia Margareta Bogdănici, "Elemente de oftalmologie pediatrică", Editura Universitas XXI, 75-77, Iași, 2007
3. Chiseliță D. , "Ghid de lucrări practice", Editura Cermi Iași, 2001
4. Basic and Clinical Science Course. "Retina and Vitreous". AAO. 209-215, 2017
5. Kanski J. J. , Bowling B. , "Kanski's Clinical Ophthalmology", ediția VIII, Elsevier Saunders, 650-670, 2015
6. Voinea L. , Cherecheanu A. P. , "Explorări funcționale în oftalmologie" Editura Universitară "Carol Davila", București, 170-179, 2015
7. Tsai J. , et al. , "Oxford American Handbook of Ophthalmology", Oxford University Press, Oxford, 2011
8. Murray I. J. , "Sex-related differences in peripheral human color vision: a color matching study", Journal of vision, 2012
9. Shapley R. , Hawken, M. J. , "Color in the Cortex: single- and double-opponent cells", Vision Research, 2011

CAPITOLUL VII

TONOMETRIA

Tonometria definește măsurarea și înregistrarea valorilor presiunii intraoculare (IOP) la un moment dat. Ea face parte din grupul explorărilor oculare obligatorii necesare stabilirii diagnosticului și detectării hipertensiunii (glaucomului) sau hipotensiunii oculare. Diagnosticul precoce al hipertensiunii oculare (glaucomului) are la bază tonometria de rutină.

Unitatea de măsurare a IOP este milimetri coloană de mercur (mmHg). Intervalul normal al valorilor IOP este de 8 până la 21 mmHg, cu valori mai mari care indică prezența hipertensiunii oculare (glaucomului). Valoarea medie a presiunii intraoculare (IOP) este de 16 mmHg, cu o deviație standard de 3 mm Hg. La această valoare s-a ajuns ca urmare a mai multor studii epidemiologice. IOP este un parametru biologic a cărui valoare poate varia în 24 ore, sau care poate fi influențat de vârstă, factori genetici. Ea variază în ansamblul populației. Deci, înregistrarea unei presiuni intraoculare mai mare de 21 mmHg sugerează prezența hipertensiunii, iar o presiune mai mică de 10 mmHg indică hipotensiune oculară. Creșterea permanentă a IOP se manifestă prin deteriorarea nervului optic și afectarea câmpului vizual. Presiunea oculară poate fi în mod artificial scăzută atunci când corneea este subțire ($<550\mu\text{m}$) sau poate fi crescută ($>550\mu\text{m}$).

Valorile de conversie IOP

Se poate estima că IOP va fi cu aproximativ 2 mmHg mai mică sau mai mare, dacă corneea este mai subțire sau mai groasă (pentru fiecare 50 microni de variație a grosimii corneei comparativ cu cea normală).

Tonometria este efectuată cu mai multe tipuri de instrumente. Aceste instrumente pot fi clasificate în două grupe, care au la bază modul în care este determinată IOP:

1. Aplanotonometrele
2. Tonometrele de indentație

1. Aplanotonometrele

- *Aplanotonometrul Goldmann*

Tonometrul Goldmann este într-o relație directă cu grosimea corneei. Estimarea presiunii intraoculare are în vedere o grosime medie a corneei de 520 microni. Grosimea corneei variază de la pacient la pacient. Astfel, grosimea >520 microni poate induce o valoare a presiunii intraoculare mai mare, iar o grosime a corneei <520 microni, o presiune mai mică.

Erorile de citire a IOP mai pot surveni și datorită: astigmatismului mare, cornee cu o suprafață neregulată, leucoame, compresii la nivelul ochiului.

- *Tonometrul Perkins*

Tonometrul Perkins este portabil. El este o versiune a tonometrului Goldmann (Fig. VII. 1).



Fig. VII. 1. Tonometrul pneumatic sau pneumatonometru

Având în vedere timpul scurt de contact cu cornea, se vor face mai multe citiri. Media valorilor presionale obținute va reprezenta presiunea oculară la acel moment. Rezultatele obținute sunt compatibile cu acelea ale aplanotonometrului Goldmann. Pneumotonometrul este în principal un aplano-tonometru, dar care mai menține unele aspecte ale tonometriei cu indentație. Valorile obținute prin măsurarea IOP se corelează cu cele obținute de tonometrul Goldmann.

- *Tono-Pen (Reichert Technologies Depew, NY)*

Este un tonometru portabil care implică procese de aplanatie și indentare. La nivelul corneei aria de contact este de $1,5 \text{ mm}^2$. Principiul de funcționare este Mackay-Marg. Contactul instrumentului pe o suprafață mică a corneei, îl face util la pacienții cu afecțiuni ale corneei. Vârful de cauciuc de unică folosință ajută la investigarea pacienților cu infecție oculară. Este necesar să se facă mai multe citiri (Fig. VII. 2).

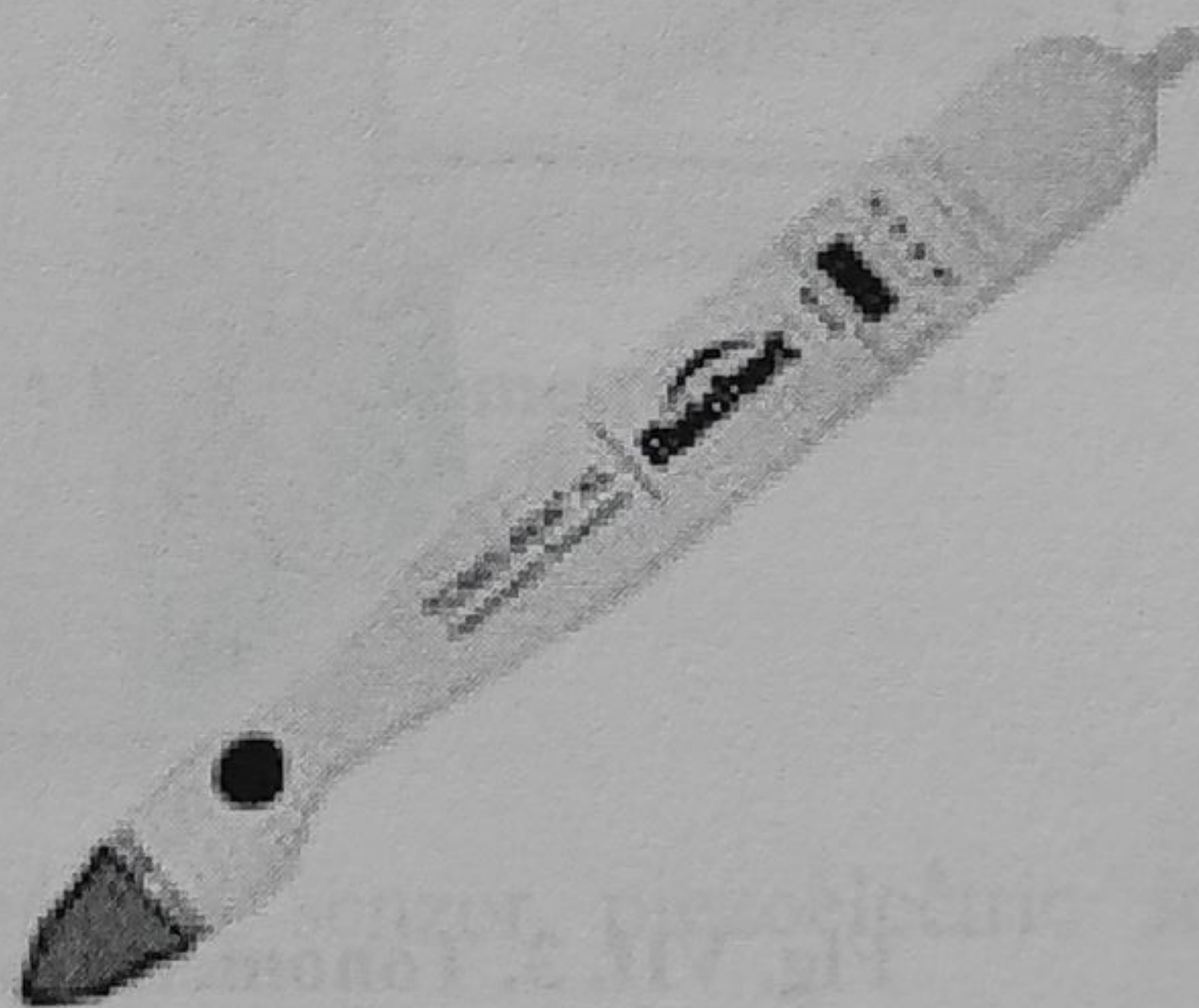


Fig. VII. 2. Tono-Pen

- *Tonometrul non-contact (air-puff).*

Tonometrele non-contact sunt utilizate pentru screening. Sunt mai multe tipuri. Ele folosesc un jet de aer pentru a aplatiza o zonă uniformă a corneei (Fig.

VII. 3). În zona de aplatizare a corneei coloana de aer este oprită, iar forța la acel moment este înregistrată și transformată în mmHg. Citirea este instantanee. Pentru ca valoarea presiunii intraoculare să fie comparabilă cu cea obținută cu aplanotonometrul Goldmann sunt necesare minim 3 citiri. Media lor reprezintă presiunea oculară la acel moment, deoarece IOP variază în timpul ciclului cardiac.

Pot interveni erori dacă măsurarea IOP nu este făcută corect. Valorile presiunii pot fi mai mici dacă măsurătoarea este făcută la intervale de timp mai mari, sau mai mari dacă este făcută la intervale mai mici.



Fig. VII. 3. Tonometrul non-contact

2. Tonometrele de identitație

Tonometrul Schiøtz

Este realizat dintr-un cilindru metalic care în partea inferioară are forma unei farfurii cu concavitatea în jos, cu diametrul mai mare decât diametrul cornean mediu și perforată în centru de un orificiu. În partea superioară

cilindrului este fixat un suport în „U” și o scală cu un ac indicator. În interiorul cilindrului glisează o tijă care măsoară indentația corneană.

Pe tijă se pot atașa greutateți suplimentare, astfel încât de la greutatea standard de 5,5 grame poate ajunge la greutatea de 7,5, respectiv 10 grame. Transformarea gradației de pe scală în mmHg se realizează cu ajutorul unui tabel de conversie (Fig. VII. 4).

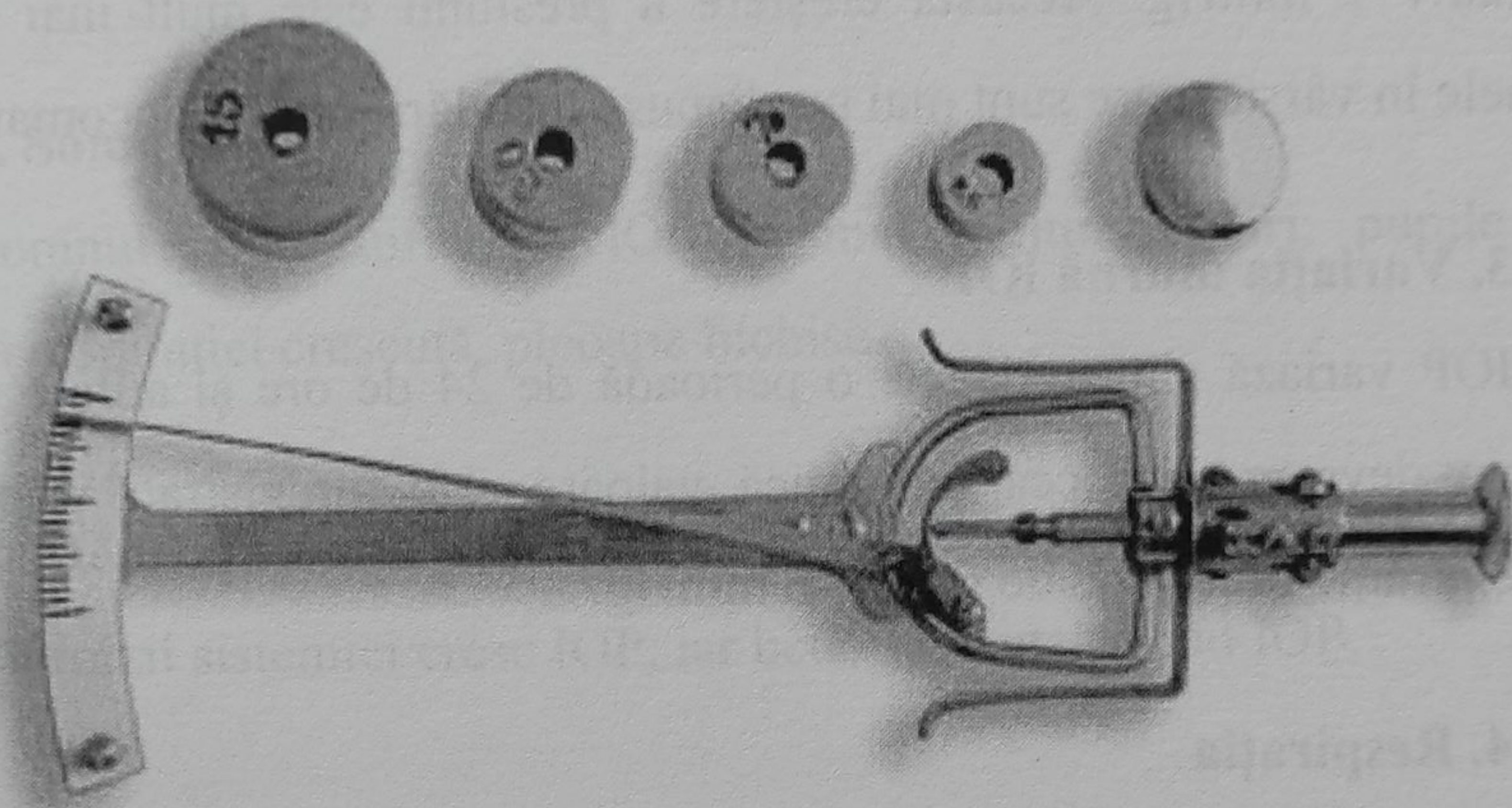


Fig. VII. 4. Tonometrul Schiøtz

Tonometrul Pascal

Tonometrul utilizează un senzor piezoelectric încorporat în vârful tonometrului pentru a măsura fluctuațiile dinamice pulsatile ale presiunii oculare. Măsurarea presiunii se face foarte repede și nu este influențată de grosimea, curbura și rigiditatea corneei.

Aparatul mai poate fi utilizat pentru măsurarea pulsului ocular.

Factori care influențează valoarea presiunii intraoculare.

1. Vârsta

Presiunea oculară crește cu vârsta - aproximativ 1-2 mmHg.

2. Sexul

La femei sunt înregistrate valori ale presiunii oculare ușor mai crescute, aproximativ 1 mmHg. Această creștere a presiunii este mult mai vizibilă la persoanele în vârstă, care sunt mai predispuse instalării bolii glaucomatoase.

3. Variația diurnă IOP

IOP variază sinusoidal pe o perioadă de 24 de ore și atinge un maxim dimineața devreme, iar cea mai mică valoare este înregistrată după 12 ore. Această variație diurnă poate fi de 3-6 mmHg.

4. Respirația

IOP crește la expirație și scade în inspirație. Fluctuația poate varia, dar nu depășește 2-3 mmHg în timpul ciclului respirator.

5. Acțiunea musculară extraoculară

Privirea convergentă poate provoca o creștere a IOP de până la 4 mmHg.

Creșterea IOP poate fi produsă și de privirea orizontal – descendentă.

Mecanismul de creștere a presiunii oculare este declanșat de presiunea diferită exercitată de mușchii extrinseci asupra ochiului.

6. Exercițarea presiunii directe asupra globului ocular

Orice presiune exercitată în mod direct asupra globului ocular produce o creștere a presiunii oculare. Este bine de știut și de luat în considerare în timpul măsurării presiunii, indiferent de metoda tonometrică aplicată.

Atenție !

Pot determina creșteri ale IOP

- Poziționarea incorectă a capului
- Aplicarea pe corneea a sondei tonometrice mai mult timp
- Clipitul: clipirea forțată.

Acești factori pot provoca o creștere a valorii presionale de până la 10 mmHg la fluctuația diurnă.

7. Somnul

Somnul poate influența IOP în mai multe moduri: pupile dilatate, frecvența respirației crescută, pleoape închise.

8. Medicamente

Steroizii sistemici cresc IOP, iar beta-blocantele scad IOP.

APLANOTONOMETRUL GOLDMANN

Tonometrul Goldmann măsoară forța necesară pentru a aplatiza o zonă a corneei cu diametrul de 3,06 mm, cu scopul de a măsura presiunea oculară. A fost aleasă această dimensiune deoarece s-a constatat că la un diametru de 3-4 mm tensiunea superficială a sondei Goldmann este egală și opusă forței necesare pentru a contracara rigiditatea corneei, cu o grosime medie. Calibrarea instrumentului trebuie verificată regulat.

Aplanotonometria Goldmann a fost mult timp standardul de aur al măsurătorilor presiunii intraoculare (IOP). Ea este utilizată pentru etalonarea altor tonometre. Valorile IOP obținute cu aplanotonometrul Goldmann sunt valide în cazul în care corneea are o grosime aproximativ medie. Când corneea

este mai groasă valorile IOP (obținute cu aplanotonometrul Goldmann) sunt mai mari, iar când corneea este foarte subțire valorile presionale sunt mici. O alternativă la eliminarea acestei erori ar fi utilizarea tonometrelor independente de grosimea corneei. Tonometrul Pascal este independent de grosimea corneei.

PROTOCOL – EXAMINARE

Dezinfectarea

După fiecare utilizare vârful tonometrului (Fig. VII. 5) este scos din suport.

Vârful tonometrului va fi dezinfectat.

Acesta poate fi scufundat într-o soluție de:

- Hipoclorit de sodiu 10%
- Peroxid de hidrogen 3%
- Alcool izopropilic.

Procesul va dura 10 minute. Ulterior vârful tonometrului va fi clătit cu apă sterilă și uscat cu tifon steril. Astfel, este îndepărtată soluția reziduală care poate afecta epiteliul cornean.

PROCEDURA

- Vârful sondei tonometrului trebuie dezinfectat anterior efectuării măsurătorii. Corneea trebuie să fie integră (se constată absența escoriațiilor, ulcerelor, leucoamelor)

- Pacientului trebuie să i se explice în ce constă examinarea, după care trebuie să-și dea consimțământul în cunoștință de cauză. El trebuie înștiințat și asupra efectelor anesteziei.

- Pacientul trebuie poziționat astfel încât cantusul lateral să fie aliniat cu marcajul de pe tetieră, bărbia așezată în mentonieră și fruntea lipită de tetieră.

- Va fi instilată o picătură de soluție anestezică/fluoresceină în fiecare dintre ochii pacientului. Permiteți aproximativ 30 de secunde ca anestezicul să funcționeze.

- În cazul în care fluoresceina este insuficientă, se mai adaugă câte o picătură în sacul conjunctival, la ambii ochi.

- Sonda este introdusă în tonometrul Goldmann și apoi este aliniată la linia albă (marcată pe suport) cu linia $0^{\circ}/180^{\circ}$ de la nivelul sondei.



Fig. VII. 5. Vârful tonometrului

ATENȚIE !

Pentru un astigmatism corneean de 4D este prezentă o eroare de 1 mm Hg. Pentru a evita această eroare capul tonometrului trebuie reglat la 43° față de meridianul mai plat al corneei, dacă cilindrul corneean este mai mare de 3D. Dacă astigmatismul este regulat sau contrar regulei, sonda va fi aliniată liniei roșii a suportului sondei - la 43° .

- Examinarea se face pentru fiecare ochi, sonda Goldmann fiind poziționată în fața lămpii cu fantă.
- Scala tonometrului este setată la o valoare medie de aproximativ 16 mmHg (1,6g pe scala GAT). Sistemul de iluminare va fi poziționat la

45°- 60° în partea temporală a pacientului, iar fasciculul luminos este cel mai larg. Este utilizat filtrul albastru de cobalt. Fanta de iluminare trebuie mărită.

- Pacientul privește în față, iar biomicroscopul va fi poziționat astfel încât sonda tonometrului să vină în contact cu centrul corneei (Fig. VII. 6).

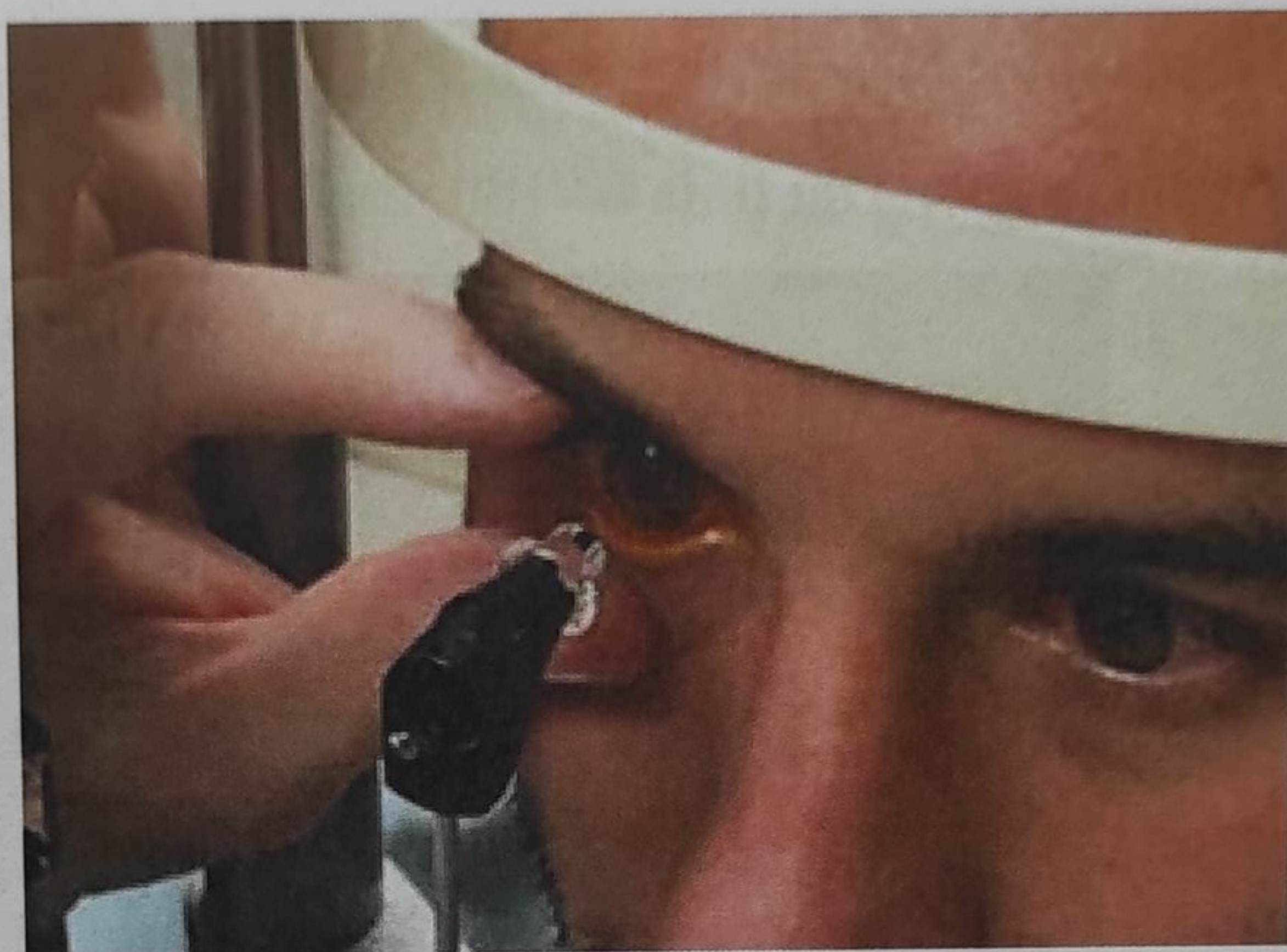


Fig. VII. 6. Aplanotometria

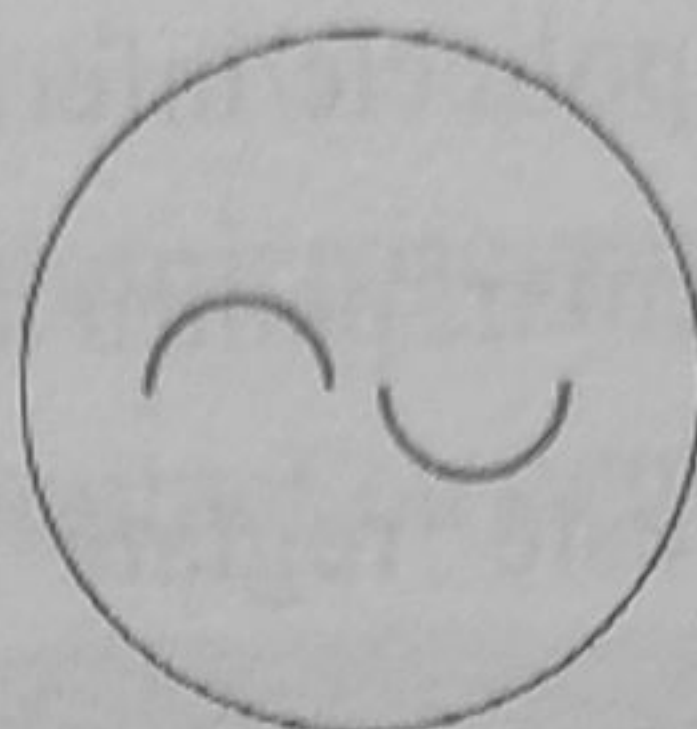
- Contactul sondei cu corneea este marcat de vizualizarea (în oculare) a două semicercuri verzi.
- Va fi evaluat diametrul arcurilor verzi. Când cele două semicercuri sunt subțiri, înseamnă că fluoresceina este insuficientă și trebuie instilată o nouă doză. Dacă semicercurile sunt groase, s-a format un menisc de lacrimi exterior sondei. Excesul de lacrimi trebuie îndepărtat.
- Dacă semicercurile sunt vizibile, dar nu sunt poziționate corect, sonda va fi deplasată până când cele două semicercuri verzi au dimensiuni egale (deasupra și sub linia orizontală a sondei). Când cele două semicercuri verzi nu sunt vizibile, va fi repositionată sonda la nivelul vârfului corneei, până când vor fi din nou vizibile.

- Când pacientul nu poate ține ochii deschiși (fără să clipească), vor fi fixate pleoapele la nivelul marginilor orbitare, cu ajutorul a două degete (inelarul/superior și policele/inferior). Se va avea grijă să nu se exercite presiune pe globul ocular, pentru a nu fi afectată presiunea oculară.
- Scala tonometrului este reglată până când marginile interioare ale semicercurilor verzi se ating. După marcarea presiunii sonda este îndepărtată de corneă. Cadranul este calibrat în grame, fiecare gram fiind echivalent cu 10 mmHg.
- La finalul examinării trebuie:
 - examinată corneea pentru a sesiza eventualele leziuni (abraziuni)
 - avertizat pacientul să nu poarte lentile de contact: 1-24 ore
 - informat pacientul să evite:
 - exercitarea microtraumatismelor asupra ochilor
 - mediile cu praf
 - aerul condiționat
 - dezinfectată sonda.

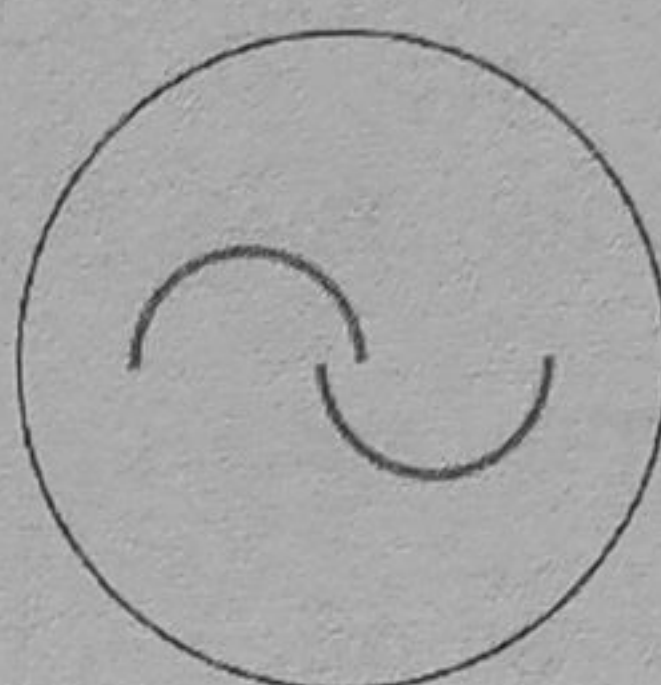
ATENȚIE !

- Dacă semicercurile sunt separate, valoarea presiunii citite va fi mai mică.
- Dacă semicercurile se suprapun valoarea presiunii citite va fi mai mare.
- În excesul de fluoresceină semicercurile vor fi groase, iar valoarea presiunii citite va fi inexactă.
- Mișcarea pulsată a semicercurilor este sincronă pulsului pacientului.
- Cifra înregistrată pe butonul de reglare a forței se multiplică cu cifra 10 rezultând valoarea presiunii intraoculare, în mmHg.

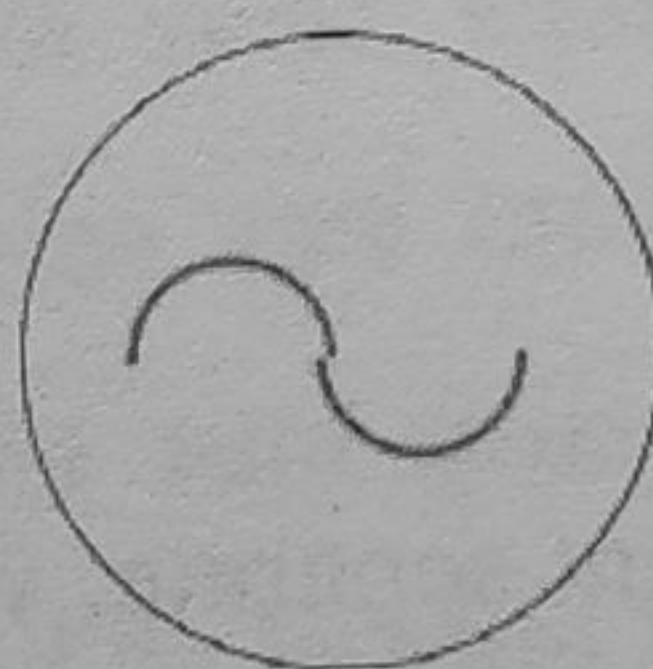
Procedura este identică și pentru ochiul stâng.



IOP- scăzută. Cadranul calibrat al tonometrului este rotit în sens invers acelor de ceasornic.



IOP- crescută. Cadranul calibrat al tonometrului este rotit în sensul acelor de ceasornic.



IOP – citirea corectă

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. "Glaucoma". Section 10. AAO. 2017-2018
2. Kass MA. et al. , "The Ocular Hypertension Treatment Study, a randomized trial determines that topical hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma", Archives of Ophthalmology, 120(6): 701-13, 2002
3. Dueker DK. et al. , "Corneal thickness measurement in the management of primary open-angle glaucoma", Ophthalmology, 114:1779-1787, 2007
4. Bhan A. Et al. , "Effect of corneal thickness on intraocular pressure measurements with the pneumotonometer, Goldmann applanation tonometer, and Tono-Pen", Investigative Ophthalmology&Visual Science, 2002
5. Marieta Dumitrache, "Explorări și investigații în Oftalmologie", Editura Universitară "Carol Davila", București, 2011
6. Cristina Nicula, "Corecția viciilor de refracție", Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002
7. Gupta V. et al. , "Inter-instrument agreement and influence of central corneal thickness on measurements with Goldmann, Pneumotonometer and noncontact tonometer in glaucomatous eyes", Indian Journal of Ophthalmology, 2006
8. Stamper R. , "A History of Intraocular Pressure and its Measurement", Optometry and Vision Science, 2011

CAPITOLUL VIII

EXAMINAREA SEGMENTULUI ANTERIOR

Tipuri de examinare

- Examenul în lumină difuză:
 - Detalii vizibile cu ochiul liber în condiții de iluminare obișnuită din încăpere („diagnostic de la ușă”)
 - Pune în evidență de obicei modificări importante (vizibile) la nivelul anexelor/G. O.
 - Ex: exoftalmie, ptoză, formațiuni tumorale palpebrale, strabism, ochi roșu, etc)
- Examenul în lumină focalizată
- Examenul biomicroscopic

1. ILUMINATUL LATERAL

Luminatul lateral constă în proiectarea unui fascicul de lumină pe suprafața pe care dorim să o examinăm. Se utilizează o sursă de lumină și o lentilă convergentă de putere mare care permite focalizarea fasciculului luminos. Tehnica poate fi influențată de mai mulți factori:

- focalizarea razelor de lumină pe suprafața globului ocular, producându-se astfel o mai bună iluminare a regiunii analizate
- regiunea examinată este mai bine pusă în evidență dacă se obține obscuritatea zonelor vecine
- dacă razele incidente sunt oblice scade lumina refractată și crește cea reflectată, deci și cantitatea de lumină ce pătrunde în ochi.

Tehnica de examinare

Sursa de lumină (ce poate fi chiar lampa de schiascopie) se plasează la 40-50 cm de globul ocular (Fig. VIII. 1), la unghi de 45 de grade, iar lentila convergentă (+15/+20 dioptrii sferice) se interpune între sursa de lumină și ochiul examinat.

Luminatul lateral poate fi simplu și combinat

a. **Luminatul lateral simplu** reprezintă tehnica descrisă mai sus, cu interpunerea lentilei convergente între sursa de lumină și globul ocular. Lentila se poziționează la 5-7 centimetri de zona de interes, iar fasciculul de lumină este focalizat pe suprafața oculară sub forma unui con de aproximativ 5 centimetri, producând o luminozitate suficientă pentru a analiza detalii fine, în timp ce zonele învecinate rămân obscure.

b. **Luminatul lateral combinat** utilizează o a doua lupă sau o lentilă biconvexă pentru studierea detaliilor zonei de interes. Astfel, prin deplasarea conului luminos pe suprafața oculară se pot examina pe rând structurile situate în segmentul anterior (pleoapele, conjunctiva, corneea, camera anterioară, irisul, pupila și cristalinul).



Fig. VIII. 1. Luminatul lateral (fără lentilă condensatoare)

Tehnica luminatului lateral se adresează **medicului generalist**; permite evidențierea modificărilor grosiere din segmentul anterior al globului ocular.

2. EXAMENUL BIOMICROSCOPIC

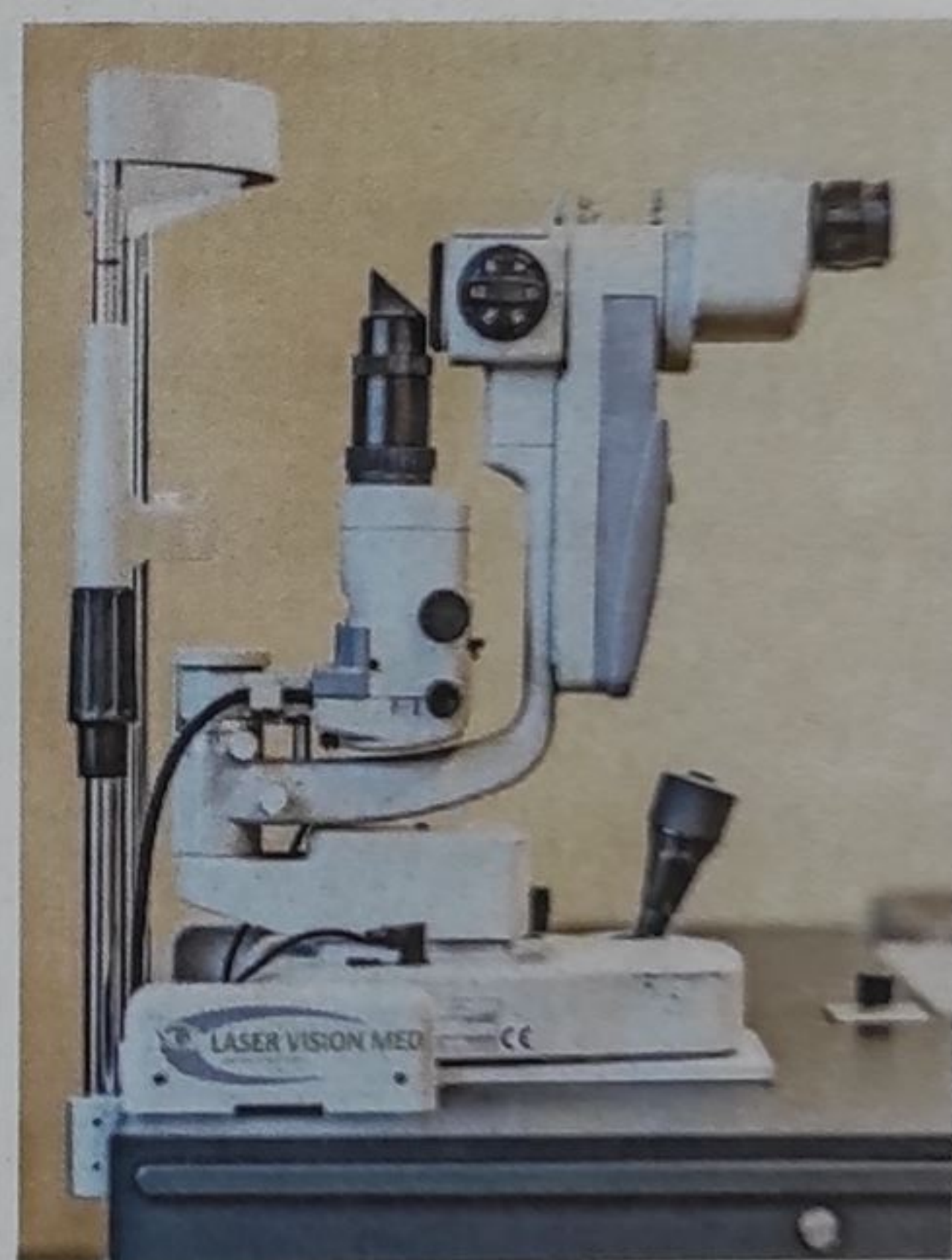
Examenul biomicroscopic reprezintă modalitatea cea mai frecvent întâlnită în practică și cea mai completă de examinare a segmentului anterior al globului ocular de către medical oftalmolog. Examinarea are la bază proprietatea fasciculului luminos de a realiza o secțiune optică prin mediile oculare transparente, facilitând astfel analiza structurilor oculare.

Lampa cu fantă (biomicroscopul) are două componente esențiale (Fig. VIII. 2):

- a. Un sistem de iluminare
- b. Un sistem de examinare



a



b

Fig. VIII. 2. Examenul biomicroscopic

Sistemul de iluminare cuprinde o sursă de lumină, lentile condensatoare plan-convexe, mecanismul fantei și o lentilă de proiecție ce permite punerea la punct a imaginii. Sursa este reprezentată de un bec cu halogen, fiind posibilă

calibrarea intensității, a dimensiunilor fantei precum și orientarea acesteia (verticală, oblică sau orizontală).

Sistemul de examinare este reprezentat de un microscop binocular cu distanța de lucru de 10 centimetri. Acesta cuprinde 2 oculare mobile ce permit ajustarea distanței interpupilare și vedere binoculară pentru fiecare examinator în parte. Sistemul are atașat mai multe filtre de culori diferite (lumina aneritră, filtru albastru). De asemenea este posibilă și atașarea la biomicroscop a altor accesorii (aplanotometru, lentila Hruby, etc) ce cresc performanța microscopului permițând oftalmologului efectuarea unui examen complet.

Examenul biomicroscopic se poate realiza folosind mai multe moduri de iluminare:

- ✓ *luminatul difuz* - are scop drept furnizarea unei imagini de ansamblu, fără a urmări detalii. Se utilizează un fascicul larg de lumină care să cuprindă întreaga suprafață de examinat.
- ✓ *luminatul direct* - presupune utilizarea fasciculului luminos direct pe suprafața de examinat. Se folosește o intensitate luminoasă crescută dar cu suprafața mică, astfel încât se obține o secțiune paralelipipedică în corneea, ce va permite localizarea leziunilor ca profunzime.
- ✓ *luminatul indirect* - se realizează prin focalizarea fasciculului luminos la marginea structurii de examinat. Se vor examina zonele rămase în penumbră, situate alături de zonele luminate direct.
- ✓ *retroiluminarea* - se obține prin proiecția luminii pe un țesut opac situat posterior față de structura de interes. Lumina va fi astfel reflectată și astfel se va examina prin retroiluminare directă (privind prin microscop) sau prin retroiluminare indirectă (examinarea pe fondul închis al pupilei).

- ✓ *luminatul oscilatoriu* - constă în imprimarea a mici oscilații fasciculului de lumină ce vor putea evidenția astfel mici detalii care nu se pot observa la examenul în repaus.
- ✓ *luminatul zonelor oglinditoare* - se bazează pe fenomenul de refracție diferită la trecerea fasciculului de lumină prin 2 medii cu indice de refracție diferit. Astfel se vor putea aprecia cele mai mici neregularități ale suprafețelor corneei și cristalinului, prin metoda zonelor de discontinuitate optică, razele de lumină fiind reflectate diferit vor accentua neregularitățile corneei și cristalinului.
- ✓ *dispersia sclerală* - se obține prin proiecția fasciculului de lumină la nivelul limbului sclero-cornean, microscopul fiind focalizat în centrul corneei. Lumina trece prin reflexie internă totală și iese în partea opusă limbului. În mod normal, corneea nu va fi luminată, dar dacă există opacități corneene, aceasta va fi luminată.

Ca regulă generală, examinarea segmentului anterior începe cu iluminarea difuză, după care investigarea se adaptează în raport cu structura și leziunea investigată. Examenul biomicroscopic permite vederea stereoscopică a tuturor structurilor din segmentul anterior, și, în plus, se pot efectua și alte examene din cadrul examenului oftalmologic (determinarea presiunii intraoculare, gonioscopia, etc).

De regulă, se examinează amândoi ochii, începând cu ochiul drept. Se examinează în ordine: pleoapele – filmul lacrimal – marginea palpebrală – glandele Meibomius – conjunctiva bulbară – fund de sac – conjunctiva palpebrală – corneea – camera anterioară – iris – cristalin – vitros anterior. Se începe cu măritor mic 6x-10x, fanta luminoasă largă și lumina difuză pentru un examen general.

3. DETERMINAREA PRESIUNII INTRAOCULARE

Determinarea presiunii intraoculare este o etapă importantă și obligatorie a examenului oftalmologic, fiind consecința unui echilibru dinamic dintre producția și eliminarea umorii apoase. Umoarea apoasă se formează la nivelul proceselor ciliare, ajunge din camera posterioară în camera anterioară prin orificiul pupilar, iar de la acest nivel este eliminată prin două căi: calea trabeculară (responsabilă de drenajul a aproximativ 70% din eliminarea umorii apoase) și cea uveo-sclerală (calea secundară).

Creșterea presiunii intraoculare se produce fie prin creșterea rezistenței la scurgere (mecanismul cel mai frecvent întâlnit în etiopatogenia glaucomului) fie prin creșterea producției de umoare apoasă.

Valoarea normală a presiunii intraoculare este cuprinsă între 10 și 21 mmHg. Există o multitudine de factori ce pot influența valoarea presiunii intraoculare (variații zilnice, medicație topică sau sistemică, afecțiuni generale – hipertiroidism, etc).

Determinarea presiunii intraoculare se poate realiza prin metode directe sau indirecte. Metoda directă presupune canularea camerei anterioare și măsurarea directă a presiunii intraoculare cu ajutorul unui manometru. Metoda este însă una invazivă și nu este folosită în practica clinică. Metoda indirectă (tonometrie) se bazează pe răspunsul globului ocular la aplicarea unei forțe exterioare. Există două metode indirecte de măsurare a presiunii intraoculare:

a. aplanotonometria

b. tonometria prin indentația sclerală

a. Aplanotonometria măsoară forța necesară pentru a aplatiza o suprafață cunoscută, standardizată (cu diametrul de 3,56 mm) a corneei. Cel mai utilizat în practica clinică este aplanotonometrul Goldmann. Principiul metodei: presiunea intraoculară este egală cu forța necesară pentru a aplatiza suprafața standardizată a corneei.

Etapele măsurării presiunii intraoculare:

- se explică pacientului procedura
- se instilează inițial picături anestezice în fornixul conjunctival inferior, ulterior o picătură de fluoresceină
- pacientul se așează la biomicroscop
- oftalmologul utilizează filtrul albastru și privește prin microscop la prisma aplanotonometrului (Fig. VIII. 3). Se vor vizualiza două jumătăți de semicerc. Se mișcă în sus sau în jos scala aplanotonometrului până când cele 2 jumătăți de semicerc se ating la nivelul marginii interne. Se citește valoarea presiunii intraoculare care a fost determinată pe scala atașată aplanotonometrului, iar valoarea se înmulțește cu 10.



Fig. VIII. 3. Măsurarea presiunii intraoculare cu aplanotonometrul Goldmann

Există și alte aplanotonometre:

- ✓ de contact: tonometru pneumatic (Tono-Pen), tonometru Perkins
- ✓ non-contact: tonometrul cu jet de aer (nu necesită anestezie topică)

b. Tonometria prin indentație măsoară presiunea intraoculară prin măsurarea deformării corneei indusă de o forță cunoscută. Aparatul utilizat este tonometrul Schiøtz (Fig. VIII. 4). Practic, oftalmologul citește deplasarea unui indicator pe o scală (care va fi invers proporțională cu valoarea presiunii intraoculare), și ulterior, acea valoare este convertită în mmHg cu ajutorul unui tabel de conversie.



Fig. VIII. 4. Măsurarea presiunii intraoculare cu tonometrul Schiøtz

Aprecierea presiunii intraoculare prin metoda digitală

Este o metoda grosieră de măsurare a presiunii intraoculare prin care se pot aprecia valorile foarte crescute sau foarte scăzute ale presiunii intraoculare. Pacientul stă cu ochii închiși și privește în jos, iar examinatorul apasă succesiv cu indexul pe cei 2 globi oculari, încercând să aprecieze tonusul acestora printr-o palpare ușoară.

4. GONIOSCOPIA

Gonioscopia reprezintă examinarea unghiului camerular. Unghiul camerular este locul în care se găsește rețeaua trabeculară, zona prin care se realizează drenajul umorii apoase. Gonioscopia apreciază gradul de deschidere a unghiului camerular în funcție de vizibilitatea structurilor evidențiate în cursul examinării. Deschiderea unghiului camerular este dependentă de mai mulți factori: vârstă, inserția rădăcinii irisului pe corpul ciliar, poziția cristalinului. Gonioscopia este indispensabilă în precizarea formei de glaucom (cu unghi deschis sau cu unghi închis) având și un rol important în stabilirea conduitei terapeutice adecvate.

Există două metode de examinare: metoda directă și cea indirectă.

a. Gonioscopia directă - se examinează unghiul camerular direct, fără imagine în oglindă. Se realizează cu lentila Koeppe. Pacientul trebuie așezat în decubit dorsal, iar lentila de contact se plasează pe suprafața corneei și se vizualizează structurile unghiului camerular cu ajutorul unui microscop confocal.

Avantajele gonioscopiei directe:

- ✓ se poate realiza bilateral, simultan și comparativ
- ✓ lentila nu produce presiune pe corneă, deci nu poate deschide în mod fals unghiul camerular
- ✓ singura metodă ce poate fi folosită în sala de operație

Dezavantajele gonioscopiei directe: este consumatoare de timp

- ✓ tehnica este una dificilă
- ✓ necesită instrumentar special

b. Gonioscopia indirectă - este tehnica cea mai folosită în practica clinică. Imaginea este obținută prin intermediul unei oglinzi. Examinarea se realizează la biomicroscop, cu ajutorul unei lentile de gonioscopie (cea mai utilizată este lentila cu 3 oglinzi Goldmann) (Fig. VIII. 5).

Gradul de deschidere a unghiului camerular se apreciază în funcție de vizibilitatea structurilor la momentul examinării.

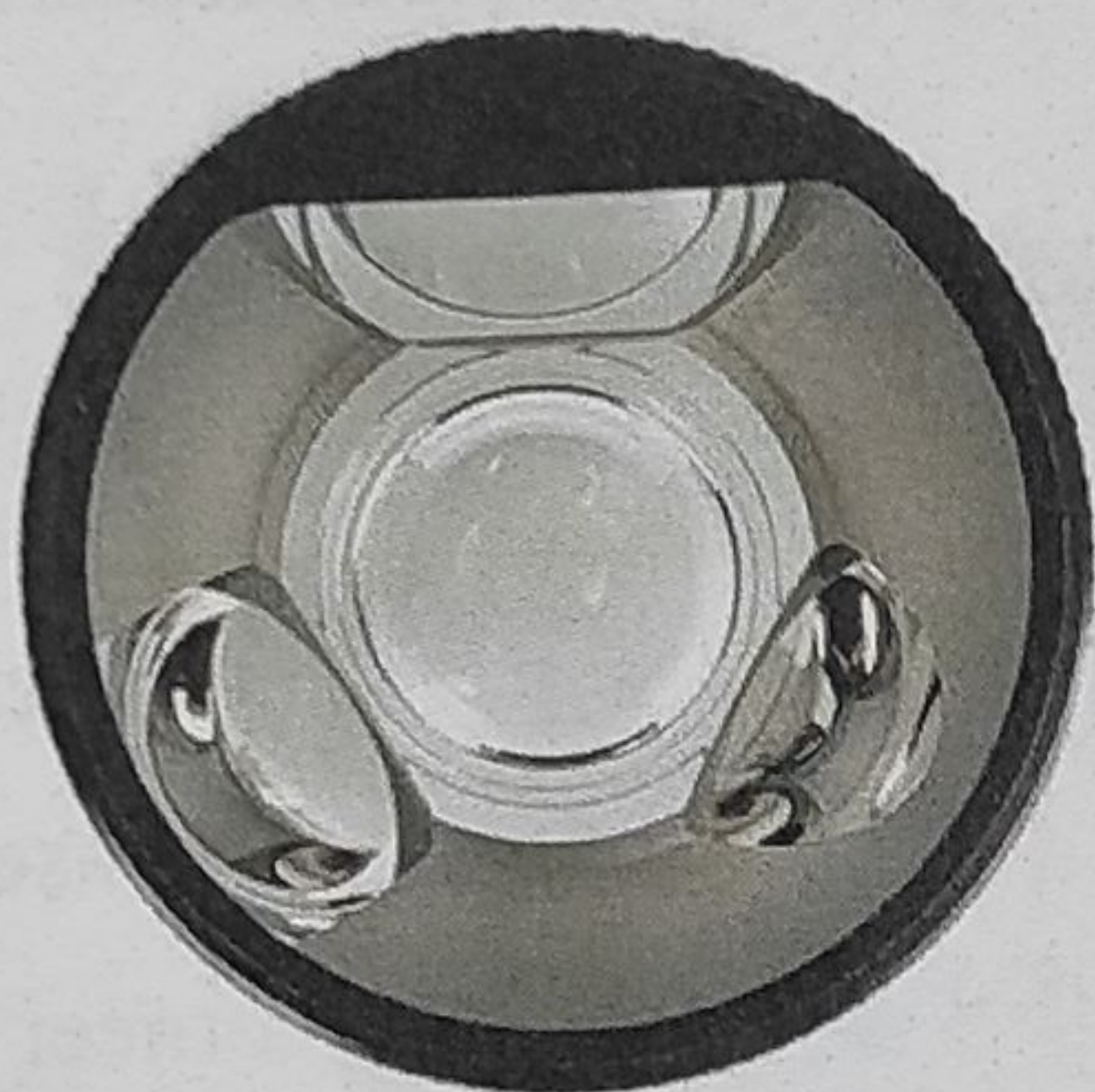


Fig. VIII. 5. Gonioscopia

Astfel, unghiul camerular va fi deschis (Fig. VIII. 6):

- ✓ gradul I - dacă se evidențiază doar linia Schwalbe
- ✓ gradul II - dacă se vizualizează rețeaua trabeculară
- ✓ gradul III - dacă se poate vizualiza și pintenele scleral
- ✓ gradul IV - dacă se vizualizează corpul ciliar

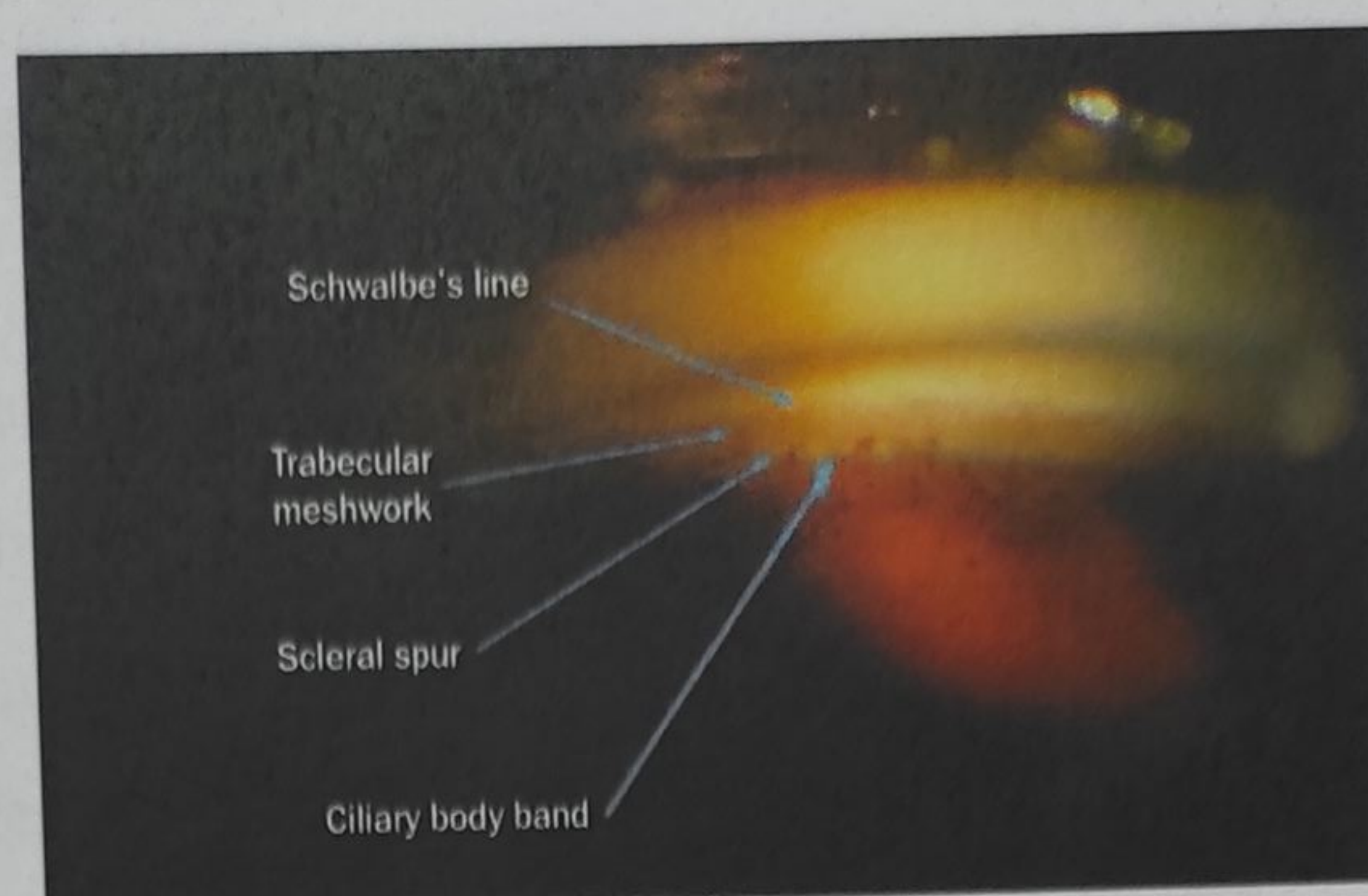


Fig. VIII. 6. Elementele unghiului camerular

În plus față de gradul de deschidere, gonioscopia poate evidenția și alte elemente patologice ce pot fi prezente în unghiul camerular: sinechii periferice anterioare, membrane neovasculare pe rețeaua trabeculară, material de pseudoexfoliere, pigment, etc.

5. ECOGRAFIA OCULARĂ

Ecografia reprezintă o metodă de investigare paraclinică, fiind disponibilă în două moduri: A și B.

Ecografia mod A (amplitudine) este utilizată în special pentru măsurarea unor constante oculare (lungimea axului antero-posterior cel mai frecvent); acestea fac parte din formulele de calcul ale puterii dioptrice a implantului de cristalin artificial necesar pentru implantare în timpul chirurgiei cataractei.

Ecografia mod B are ca principală indicație evaluarea patologiei segmentului posterior atunci când examenul de fund de ochi nu poate fi efectuat datorită tulburărilor de transparență ale mediilor (cataractă matură, hemoragie vitreană).

Biomicroscopia ultrasonică este o metodă ecografică ce utilizează frecvențe înalte, având o rezoluție foarte bună dar o penetranță scăzută. Se

utilizează în special pentru evaluarea unghiului camerular, a relației dintre rădăcina irisului și corpul ciliar (Fig. VIII. 7).

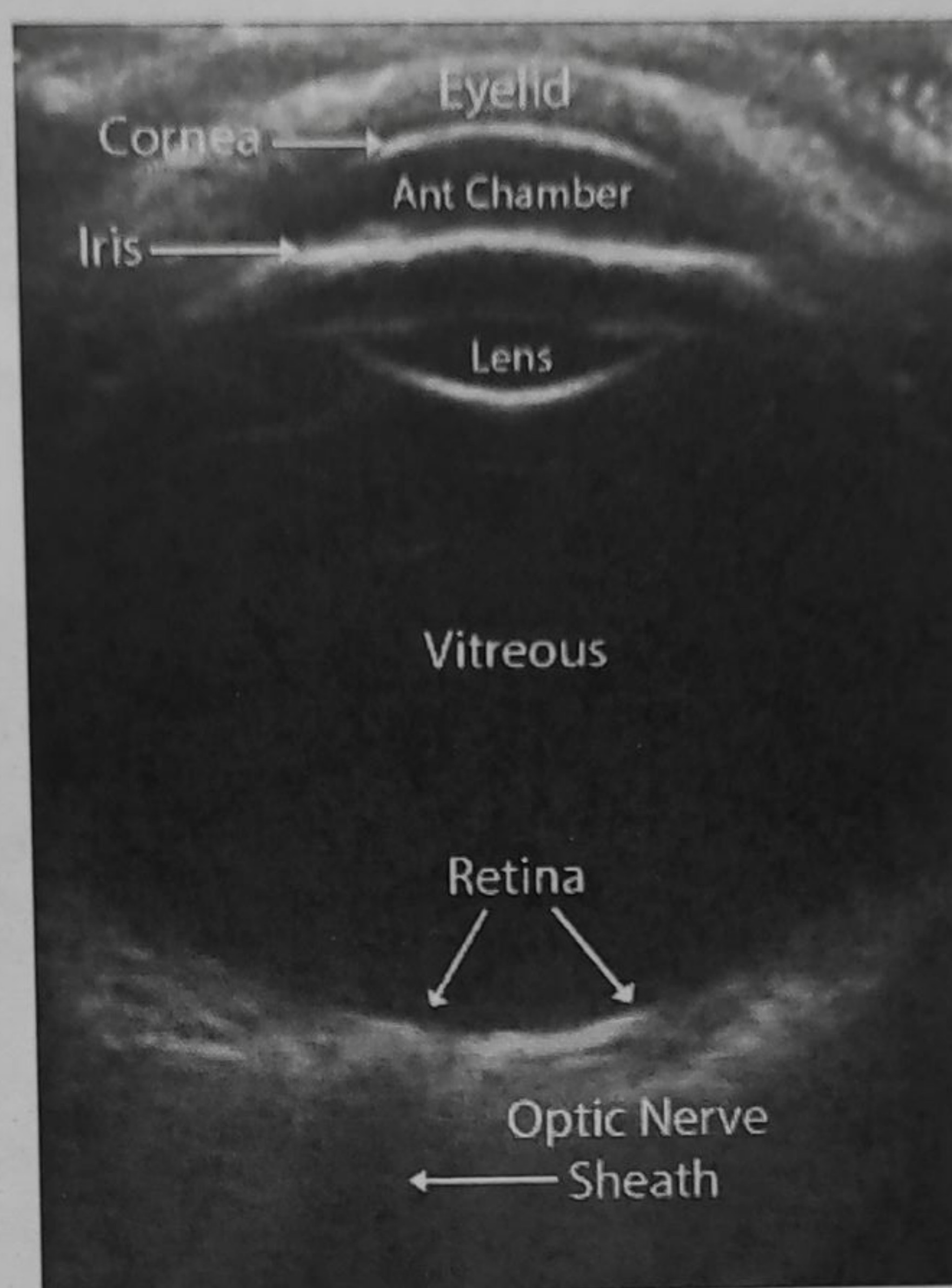


Fig. VIII. 7. Ecografia oculară

6. ALTE METODE DE INVESTIGARE

- **Testul la fluoresceină** – pune în evidență dezepitelizările conjunctivale și/sau corneene
- **Testul cu roz Bengal** – pune în evidență leziunile necrozante corneene
- **Topografia corneană** – utilă pentru evidențierea keratoconusului și în prescrierea lentilelor de contact
- **Microscopia confocală** – permite analiza tridimensională in vivo a epiteliului, stromei și endoteliului cornean

Manevrele de explorare clinică a orbitei și pleoapei

1) Inspecția orbitei și pleoapei se realizează în lumină difuză bună, cu pacientul în poziție șezândă și permite sesizarea asimetriilor în ce privește gradul de protruzie al globilor oculari, nivelul de ridicare al sprancenelor, pleoapelor superioare și inferioare, precum și tonusul mușchiului orbicular de fiecare parte. De asemenea, prin inspecția de ansamblu medicul apreciază conturul anormal al fantei palpebrale sau orbitei, prezența pliurilor epicantice sau a cicatricilor, prezența tumefacțiilor sau a zonelor de congestie. Ulterior, inspecția detaliată a pleoapelor, cantusurilor, căilor lacrimale, a globului ocular și fornixurilor conjunctivale se vor efectua la lampa cu fantă.

2) Exoftalmometria măsoară gradul de deplasare spre anterior a globului ocular și se efectuează cu exoftalmometrul Hertel (Fig. VIII. 8). Exoftalmometria ia drept reper rebordul orbital lateral și cu ajutorul unui sistem de oglinzi la 45° măsoară în milimetri distanța dintre rebordul osos și vertexul cornean.

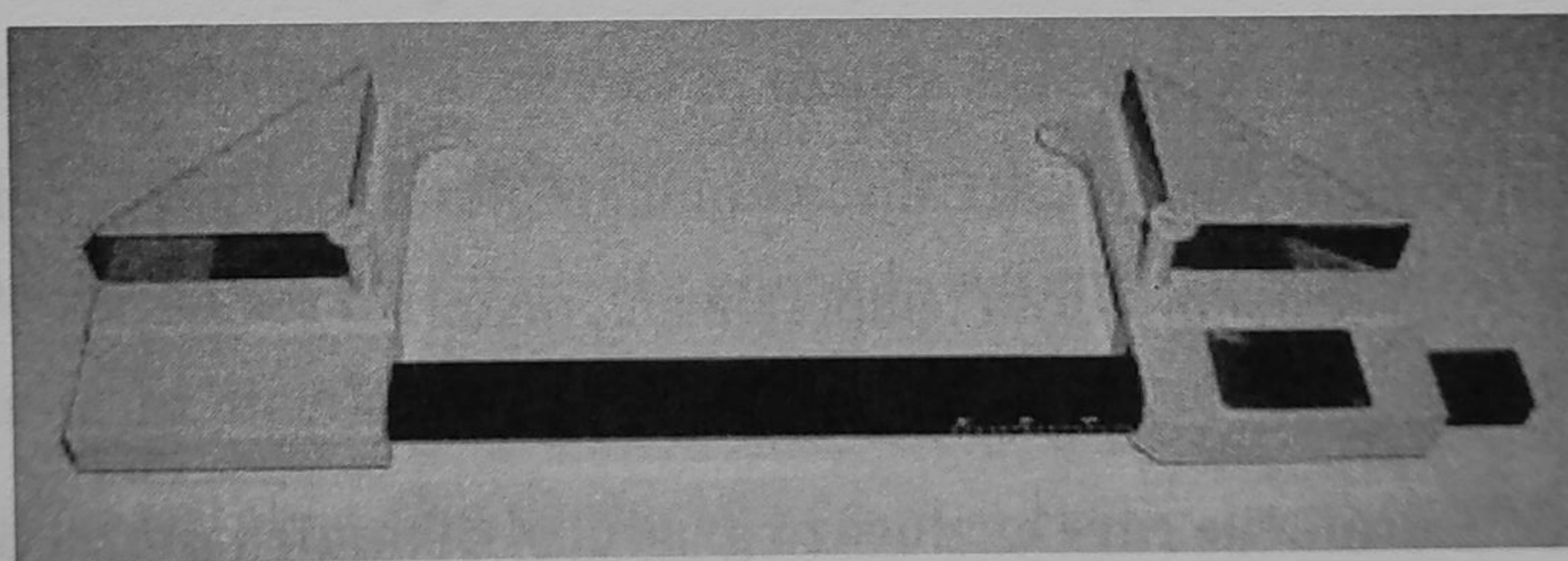


Fig. VIII. 8. Exoftalmometrul Hertel

3) Palparea rebordului orbital se realizează simultan cu ambele mâini pentru ambele orbite permițând detectarea diferențelor în ce privește simetria, continuitatea rebordului sau sensibilitatea la durere. Discontinuitatea rebordului

orbital poate fi fiziologică (incizura supratrohleară, supraorbitară) sau patologică (lipsă de substanță osoasă sau fracturi cu deplasare).

4) Palparea țesuturilor moi orbitare și periorbitare se efectuează cu blândețe, cu pacientul în poziție șezândă, la fiecare ochi în parte. Evidențiază modificări de consistență a țesuturilor orbitei anterioare, prezența de tumori solide sau chisturi anterioare, mobilizarea acestora la privirea în sus sau în jos și aderența la tegumentele suprajacente. În situația fracturilor orbitare blow-out, în urma suflării nasului, aerul poate pătrunde din sinusuri în orbită, eventualitate în care medicul poate palpa prezența gazului sub formă de crepitații. Cel mai bine se palpează crepitațiile pensând larg între police și index pleoapa superioară sau inferioară tumefiată.

5) Palparea punctelor dureroase periorbitare care pot (etmoidale anterioare, supratrohleare, supraorbitare, infraorbitare și lacrimale) sugera inflamație la nivelul sinusurilor paranazale, durerea putând iradia în orbită. Durerea la nivelul unghiului supero-extern sugerează inflamația glandei lacrimale (dacrioadenita). Există situații în care în urma decompresiei orbitare la pacienții cu boala Graves există discontinuități ale rebordului orbital lateral ca urmare a decompresiei prin fosa temporală anterioară.

6) Măsurătorile care evaluează gradul și dinamica ptozei palpebrale

- distanța margine-reflex (MRD) - este distanța dintre marginea liberă a pleoapei superioare și reflexul cornean. Normal este 4-4,5 mm.

- înălțimea fantei palpebrale - este distanța dintre marginile libere ale pleoapei superioară și inferioară, măsurată în planul pupilei și normal măsoară 8-12 mm.

- înălțimea pliului de flexie (orbito-palpebral) - este distanța dintre marginea liberă a pleoapei și pliul realizat de mușchiul ridicător (pliul de flexie) și se măsoară când pacientul privește în jos. La femeie măsoară 10 mm iar la bărbat 8 mm.

- funcția mușchiului ridicător este evidențiată prin excursia pleoapei superioare după neutralizarea funcției mușchiului frontal prin apăsarea cu policele deasupra sprâncenei. Pacientul privește în jos, apoi în sus și se măsoară în mm deplasarea marginii libere cu o riglă. Normal funcția ridicătorului este 15 mm sau mai mult. O funcție bună înseamnă 12-14 mm, moderată 5-11 mm și slabă 4 mm sau mai puțin.

7) Manevrele ce evaluează laxitatea ligamentelor palpebrale și a fasciei capsulo-palpebrale

Proprietățile mecanice ale ligamentelor cantale, tarsului și fasciei capsulo-palpebrale (elasticitate și plasticitate) se explorează prin manevre de întindere. Laxitatea pe orizontală se evidențiază tracționând de pleopă în lateral, medial ori anterior, punând astfel în tensiune ligamentul cantal medial, lateral și respectiv ambele ligamente simultan.

Când există o hiperlaxitate a tendonului cantal intern (TCI), prin tracționarea pleoapei spre lateral, punctul lacrimal depășește limbul sclero-cornean nazal. În hiperlaxitatea marcată a TCI, punctul lacrimal poate ajunge în dreptul pupilei sau chiar să o depășească.

Hiperlaxitatea ligamentului cantal extern (TCE), prin tracționarea pleoapei spre medial, cantusul extern se rotunjește devenind din unghi ascuțit unghi drept sau obtuz.

- înălțimea pliului de flexie (orbito-palpebral) - este distanța dintre marginea liberă a pleoapei și pliul realizat de mușchiul ridicător (pliul de flexie) și se măsoară când pacientul privește în jos. La femeie măsoară 10 mm iar la bărbat 8 mm.

- funcția mușchiului ridicător este evidențiată prin excursia pleoapei superioare după neutralizarea funcției mușchiului frontal prin apăsarea cu policele deasupra sprâncenei. Pacientul privește în jos, apoi în sus și se măsoară în mm deplasarea marginii libere cu o riglă. Normal funcția ridicătorului este 15 mm sau mai mult. O funcție bună înseamnă 12-14 mm, moderată 5-11 mm și slabă 4 mm sau mai puțin.

7) Manevrelor ce evaluează laxitatea ligamentelor palpebrale și a fasciei capsulo-palpebrale

Proprietățile mecanice ale ligamentelor cantale, tarsului și fasciei capsulo-palpebrale (elasticitate și plasticitate) se explorează prin manevre de întindere. Laxitatea pe orizontală se evidențiază tracționând de pleopă în lateral, medial ori anterior, punând astfel în tensiune ligamentul cantal medial, lateral și respectiv ambele ligamente simultan.

Când există o hiperlaxitate a tendonului cantal intern (TCI), prin tracționarea pleoapei spre lateral, punctul lacrimal depășește limbul sclero-cornean nazal. În hiperlaxitatea marcată a TCI, punctul lacrimal poate ajunge în dreptul pupilei sau chiar să o depășească.

Hiperlaxitatea ligamentului cantal extern (TCE), prin tracționarea pleoapei spre medial, cantusul extern se rotunjește devenind din unghi ascuțit unghi drept sau obtuz.

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. "Glaucoma". Section 10. AAO. 2017-2018
2. Chiseliță D. "Ghid de lucrări practice", Editura Cermi Iași, 2001
3. Cernea P. "Tratat de Oftalmologie Clinică", Editura Medicală, 2002
4. Cristina Stan. "Caiet practic de rezidențiat în oftalmologie", Editura Cermi, 2019
5. Marieta Dumitrache, "Explorări și investigații în Oftalmologie", Editura Universitară "Carol Davila", București, 2011

CAPITOLUL IX

EXAMINAREA PACIENTULUI CU AMBLIOPIE

Ambliopia este recunoscută ca entitate clinică de mai bine de 300 de ani. Nu există o clasificare acceptată de toți oftalmologii. Clasificarea ambliopiei se realizează pe baza mai multor cauze care sunt responsabile de dezvoltarea acesteia. Aceste cauze sunt de natură: *structurală* sau *patologică*, ca în acromatopsie, miopie degenerativă, keratoconus, atrofie optică, colobom, nistagmus (congenital, latent, latent manifest), hipoplazia nervului optic, patologie maculară (boala Stargardt), retinopatia prematurității, craniofaringiom; *psihogenică* (ambliopia isterică) și *funcțională*, ca în cataractă congenitală sau traumatică, opacitate corneană, hemoragie corp vitros, terapie necontrolată a ocluziei, strabism unilateral constant, anizometropie (miopie, astigmatism).

CLASIFICAREA ETIOLOGICĂ A AMBLIOPIEI

Ambliopiile se pot clasifica în funcție de etiologie, după valoarea acuității vizuale sau în funcție de fixația oculară atunci când există o deviație strabică. Etiologiile cele mai frecvente în ambliopie pot fi ușor de reținut prin inițialele **S. O. S.** :

- Ochelari (*Spectacles*): în anizometropie, miopie înaltă sau hipermetropie;
- Ocluzie (*Occlusion*): opacifieri corneene sau cristaliniene, boli retiniene, patologii ale nervului optic;
- Strabism (*Strabismus*).

Conform clasificării etiologice există patru tipuri de ambliopie. Acestea sunt:

1. Ambliopia determinată de deviația oculară
2. Ambliopia determinată de lipsa focalizării imaginii (sau prin focalizare incorectă)
3. Ambliopia prin privare
4. Ambliopia organică

1. Ambliopia determinată de deviația oculară

Este cunoscută sub numele de *ambliopie strabică*. În acest caz ambliopia este unilaterală. Ambliopia strabică este cea mai frecventă dintre ambliopii (aproximativ 40-50%) și este cel mai frecvent asociată cu un debut precoce (sub 6-7 ani) al strabismului unilateral constant. În acest caz, ochii privesc spre două puncte diferite în spațiu în același timp, proiectând la nivel cerebral două imagini vizuale diferite provocând confuzie și diplopie.

Strabismul induce o ambliopie funcțională a sistemului vizual și determină un dezechilibru atât al AV cât și a motricității oculare. Orice perturbare precoce a percepției vizuale și a oculomotricității poate induce diferite anomalii în dezvoltarea sistemului vizual și în consecință anomalii în dezvoltarea percepției, când survin în cursul perioadei critice, perioadă care are o durată limită ce s-ar întinde până la patru ani. În schimb, perioada sensibilă privind selectarea direcțională este mai scurtă; ea prezintă un maximum la o vârstă dată (2 – 2,5 ani), dar se poate întinde până la 12 ani.

2. Ambliopia determinată de lipsa focalizării imaginii

Există patru forme distincte de ambliopie determinată de lipsa focalizării:

A. *Ambliopia izoametropică* este bilaterală și este cauzată de ametropiile simetrice mari: hipermetropia mare (peste +6D) sau astigmatism mai mare de

2,5D. În miopiile forte (peste $-8D$), este mai greu de precizat în ce măsură scăderea acuității vizuale se datorează viciului de refracție și în ce măsură leziunilor organice degenerative. Reprezintă circa 27% din ambliopii.

Ambliopia determinată de prezența viciilor de refracție necorectate este principala cauză de scădere a vederii la copii.

B. *Ambliopia anizometropică*. Este unilaterală și este asociată cu strabism în 30% din cazuri. În această categorie este inclusă și ambliopia determinată de afakia unilaterală. Se dezvoltă frecvent după vârsta de 3 ani și poate apărea la diferențe refractive chiar mai mici de o dioptrie. De obicei, este întâlnită când există o diferență de 1,5D în hipermetropie, o diferență de 0,75D până la 1D în astigmatism și o diferență de 4D până la 5D în miopie. Patogenia ambliopiei în anizometropii este reprezentată de supresie, care se produce prin interacțiuni binoculare anormale sau competiție binoculară.

Ambliopia anizometropică, una dintre cele mai frecvente tipuri de ambliopie, este cauzată de o diferență a viciului de refracție, care duce la o estompare unilaterală sau asimetrică a imaginii. Majoritatea pacienților cu ambliopie anizometropică sunt în ortoforie, și nu atrag atenția părinților sau anturajului. Singura modalitate de a identifica acești pacienți este prin screening. Testarea stereoacuității a avut o valoare limitată în screening-ul pentru ambliopie anizometropică, deoarece cei mai mulți pacienți au un stereopsis relativ bun (între 70 și 3000 s arc).

Anizometropia miopică este, în general, mai puțin ambliopigenă decât anizometropia hipermetropică. Din nefericire, ambliopia anizometropică nu se manifestă decât atunci când diferența între cei doi ochi este mai mare de 1,50D la hipermetropi și mai mare de 3D la miopi.

Ambliopia ametropică (ambliopia bilateral hipermetropică) apare la pacienții cu hipermetropie mai mare de +5D, fără anizometropie semnificativă.

În aceste cazuri, AV este redusă la fiecare ochi iar pacienții au de obicei stereopsis brut. Când pacienților le este dată prima lor corecție optică, AV nu este semnificativ îmbunătățită.

C. *Ambliopiile meridionale* se întâlnesc în astigmatisme necorectate, în special oblice, chiar mici și apar printr-un mecanism de privațiune la nivelul unui meridian. Sunt de obicei bilaterale și apar în astigmatismele hipermetropice la care cilindrul este mai mare de +2,5D.

D. *Ambliopia din nistagmus*. Uneori coexistă cu alte cauze, iar diagnosticul este dificil. Există un cerc vicios, deoarece nu se cunoaște dacă strabismul determină apariția nistagmusului, respectiv a ambliopiei, sau ambliopia este determinată numai de prezența nistagmusului.

3. Ambliopia prin privare

În ambliopia prin privare, estomparea unilaterală sau asimetrică a imaginii retiniene poate produce ambliopie și pierderea binocularității, în funcție de severitatea afecțiunii. Clinic, imaginea ușor încețoșată determină ambliopie ușoară și permite dezvoltarea fuziunii și a stereopsisului. O imagine semnificativ neclară în timpul copilăriei (ex. cataracta congenitală unilaterală sau leucomul cornean) poate duce la ambliopie severă. Vederea poate fi limitată la numără degetele (n. d.) cu pierderea totală a funcției binoculare, manifestată prin dezvoltarea strabismului senzorial.

O formă particulară este reprezentată de *ambliopia iatrogenă* și *ambliopia de ocluzie*, care apare după acoperirea ochiului sănătos în cursul tratamentului ambliopiei unilaterale.

4. Ambliopia organică

Apare datorită prezenței unor leziuni patologice fie la nivelul foveei (corioretinita toxoplasmică), fie datorită prezenței unei tumori retiniene

(retinoblastomul) sau chiar datorită unor leziuni traumatice retiniene. De asemenea, este asociată cu anomalii structurale (hipoplazia de nerv optic sau colobomul macular). Fumatul, consumul de droguri și alcool în timpul sarcinii sunt asociate cu un risc crescut de ambliopie.

ALTE CLASIFICĂRI ALE AMBLIOPIEI

1. În funcție de *gradul alterării acuității vizuale* ambliopia se clasifică în:

- ambliopie relativă (AV între 0,8 și 1,0);
- ambliopie ușoară (AV între 0,5 și 0,75);
- ambliopie moderată (AV între 0,3 și 0,45);
- ambliopie severă (AV între 0,1 și 0,25);
- ambliopie gravă (AV sub 0,1).

2. În funcție de *tipul de fixație*, ambliopiile se împart în trei categorii:

- ambliopie cu fixație centrală;
- ambliopie cu fixație excentrică;
- ambliopie fără fixație.

DIAGNOSTICUL AMBLIOPIEI

1. ISTORICUL INDIVIDUAL ȘI HEREDO-COLATERAL

Se realizează pe baza observațiilor povestite de părinți și/sau prin screening-ul efectuat de personalul medical, practicienii de medicină generală (pediatrie) sau oftalmologi pentru a identifica copiii cu probleme de vedere. De asemenea, numeroase date privind antecedentele personale ale copilului sau

antecedentele patologice ale părinților sunt extrem de importante. Medicul trebuie să fie informat dacă nașterea copilului a fost la termen, greutatea la naștere, dacă nașterea a fost naturală sau prin cezariană, dacă copilul a primit îngrijiri după naștere, dacă s-au efectuat vaccinările, dacă au fost probleme în creșterea copilului.

Referitor la patologia oculară, orice observație a părinților trebuie adăugată la observațiile medicului. Părinții se referă de obicei la poziția ochilor, la prezența unor ticuri, la observația că la scris copilul stă mai aproape de caiet, etc. Atunci când părinții observă o deviere a ochilor, pot fi întrebați:

- este deviat un ochi sau amândoi?
- ochiul este deviat spre înăuntru sau spre înafară?
- deviația este mai evidentă când copilul se concentrează și/sau citește, și/sau este obosit?
- capul este aplecat sau are o poziție nefirească?

Nu trebuie neglijate antecedentele familiare. Un copil care provine din părinți care au avut strabism, care au anizometropie sau diverse vicii de refracție, care au avut o patologie oculară tumorală (retinoblastom), trebuie să fie îndrumat spre oftalmolog încă din cursul primului an de viață. Un copil trebuie examinat și pentru a exclude o altă patologie sistemică sau prezența unor anomalii genetice. Trebuie să se cunoască dacă mama a prezentat o patologie în cursul sarcinii (toxoplasmoză, rubeolă, etc) sau dacă după naștere copilul a prezentat o anumită deteriorare a stării de sănătate.

2. DETERMINAREA ACUITĂȚII VIZUALE (vezi și capitolul III)

Cele mai utilizate teste pentru determinarea acuității vizuale în funcție de vârstă sunt: potențialele evocate vizuale, testul Teller, testul fixației, cartoanele

Allen, figurile Wright, testul Lea, Landolt, HOTV, Snellen sau E-testul (tabelul IX. 1):

Tabel IX. 1. Teste utilizate pentru verificarea acuității vizuale la copil

Vârsta	Test
0-1 ani	Potențial vizual evocat
0-2 ani	Testul privirii preferențiale
0-2 ani	Testul fixației
2-5 ani	Cartoanele Allen, figurile Wright
2-5 ani	Testul Lea, testul Landolt
2-5 ani	Testul HOTV, E testul
Peste 5 ani	Testul Snellen

Potențialele evocate vizuale (PEV) reprezintă răspunsuri ale cortexului occipital la un stimul vizual scurt dar suficient de intens, răspunsuri înregistrate pe o EEG. PEV se pot înregistra de la naștere, dar morfologia traseului este diferită la vârste diferite. La naștere se constată absența fazelor precoc, în luna a treia de viață se produce reducerea latențelor și creșterea amplitudinilor, iar la vârsta de un an traseul PEV este identic cu cel al adultului.

Testul Teller (testul privirii preferențiale sau baby vision) este utilizat foarte des în practica oftalmologică cu scopul de a evalua acuitatea vizuală la copiii preverbali și la adulții non-verbali la care nu se pot aplica testele subiective.

Testul se compune din 15 cartoane cu dimensiuni de 25,5 cm/58 cm cu un fond de culoare gri deschis, omogen (Fig. IX. 1). Pe acest fond se detașează o

arie de formă pătrată sau rotundă, care este situată lateral și care conține bare verticale albe și negre care alternează între ele, formând o rețea.

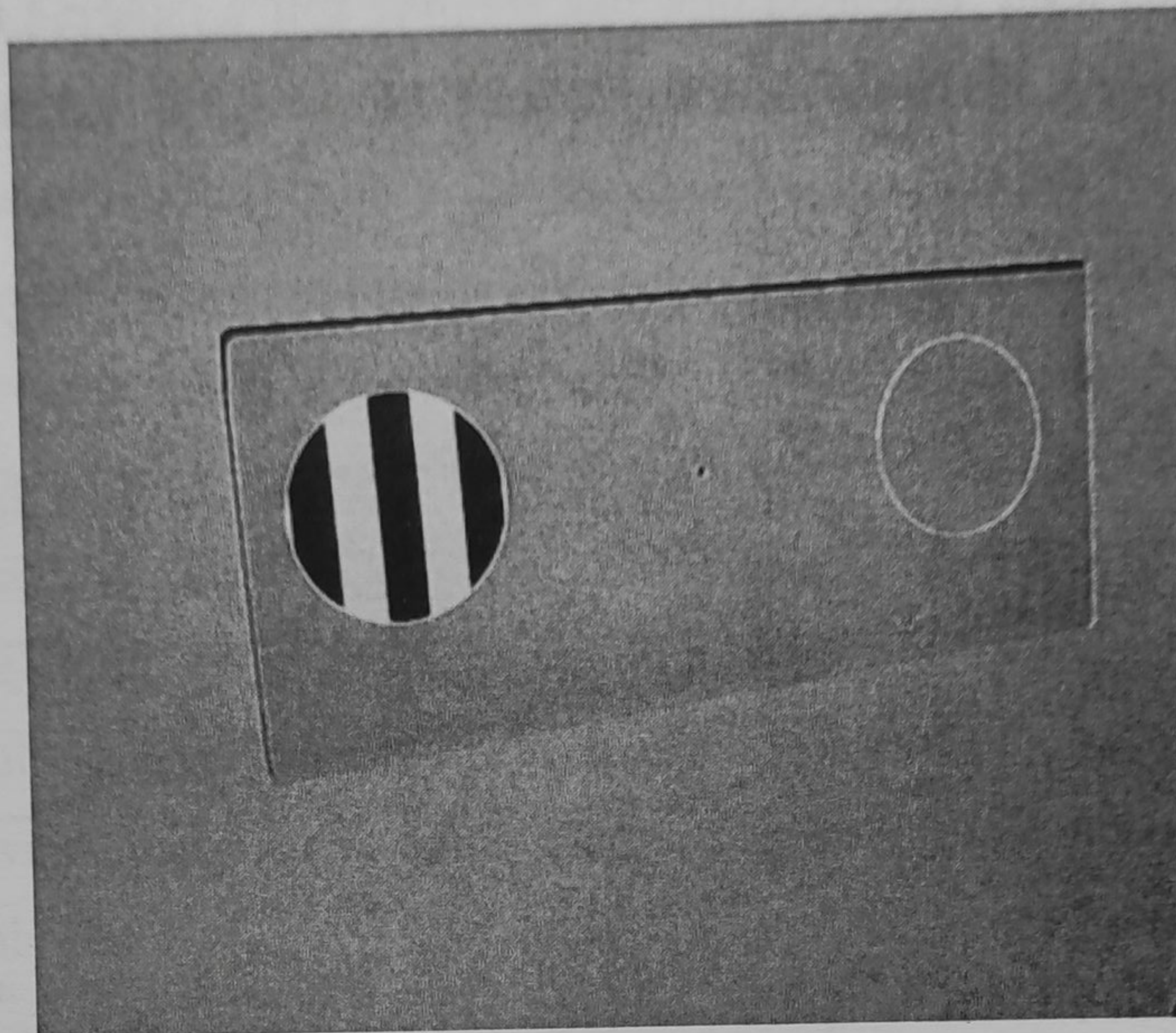


Fig. IX. 1. Testul Teller

Copiii dezvoltati normal ar trebui să prezinte *fixație centrală* cu mișcări constante de urmărire și mișcări sacadate de refixație, de la vârsta de 2-3 luni. Un alt test frecvent folosit este abilitatea pacientului de a menține fixația cu fiecare din cei doi ochi. Este important să se găsească o țintă interesantă care să atragă atenția pacientului în timpul testului. Cum atenția copilului este de obicei de scurtă durată, pot fi utilizate drept țintă jucării de mici dimensiuni sau mici stelute strălucitoare.

Prezența *alternanței libere* indică o acuitate vizuală egală. Dacă pacientul nu alternează fixația liber, ochiul non-fixator este suspectat că este ambliop. Cu toate acestea, dacă se poate demonstra că fixația poate fi menținută bine cu ochiul suspectat de ambliopie, atunci se ajunge la concluzia că ambliopia este mai puțin importantă decât în situația în care fixația nu poate fi menținută bine.

Dacă fixația este menținută ferm și de ochiul cu strabism, acuitatea vizuală la cei doi ochi este egală și normală. Cu cât este mai dificil pentru pacient să mențină fixația cu un ochi comparativ cu celălalt, cu atât este mai mare diferența probabilă între acuitatea vizuală a celor doi ochi.

În cazurile de ambliopie profundă poate apărea *fixația excentrică*. Acest tip de fixație poate fi detectat câteodată prin observarea poziției reflexului cornean la ochiul ambliop. Dacă nu este prezent strabismul manifest dar prezența ambliopiei este suspectată la un ochi, fixația se urmărește prin crearea artificială a unui strabism vertical cu ajutorul unei prisme de 10 DP. Acest test este util la detectarea ambliopiei anizometropice și în diagnosticul ambliopiei severe din esotropia congenitală.

Testul prismei verticale este utilizat în perioada preverbală la copiii în ortoforie sau cu strabism cu unghi mic, pentru a diagnostica cu precizie ambliopia. Este realizat prin plasarea unei prisme de 10-15 DP cu baza în sus sau în jos, în fața unuia din ochi, astfel încât să determine o tropie verticală.

Dacă o prismă cu baza în jos este plasată în fața ochiului drept, el realizează fixație deoarece ambii ochi se mișcă în sus când ochiul drept fixează prin prismă. Dacă pacientul poate susține fixația cu oricare din ochi, nu există semne semnificative de ambliopie. O preferință de fixație puternică indică prezența ambliopiei.

Testul Lea combină avantajul optotipului cu simboluri și a celui cu desene (Fig. IX. 2). Simbolurile utilizate în acest test sunt bine standardizate. Testul Lea utilizează patru simboluri: o casă, un măr, un cerc și un pătrat, care diferă foarte puțin unul de altul. Copilul arată pe un carton desenul care i se prezintă la distanță.

La *testul Landolt*, fiecare simbol apare sub forma unui cerc întrerupt în diverse zone (Fig. IX. 2). Acest test se citește de la o distanță de 3 metri și este gradat în pași logaritmici de la valoarea de 0,1 până la 2,0. Este valabil atât ca

optotip singular (conține un singur simbol) cât și ca optotip multiplu (toate simbolurile).

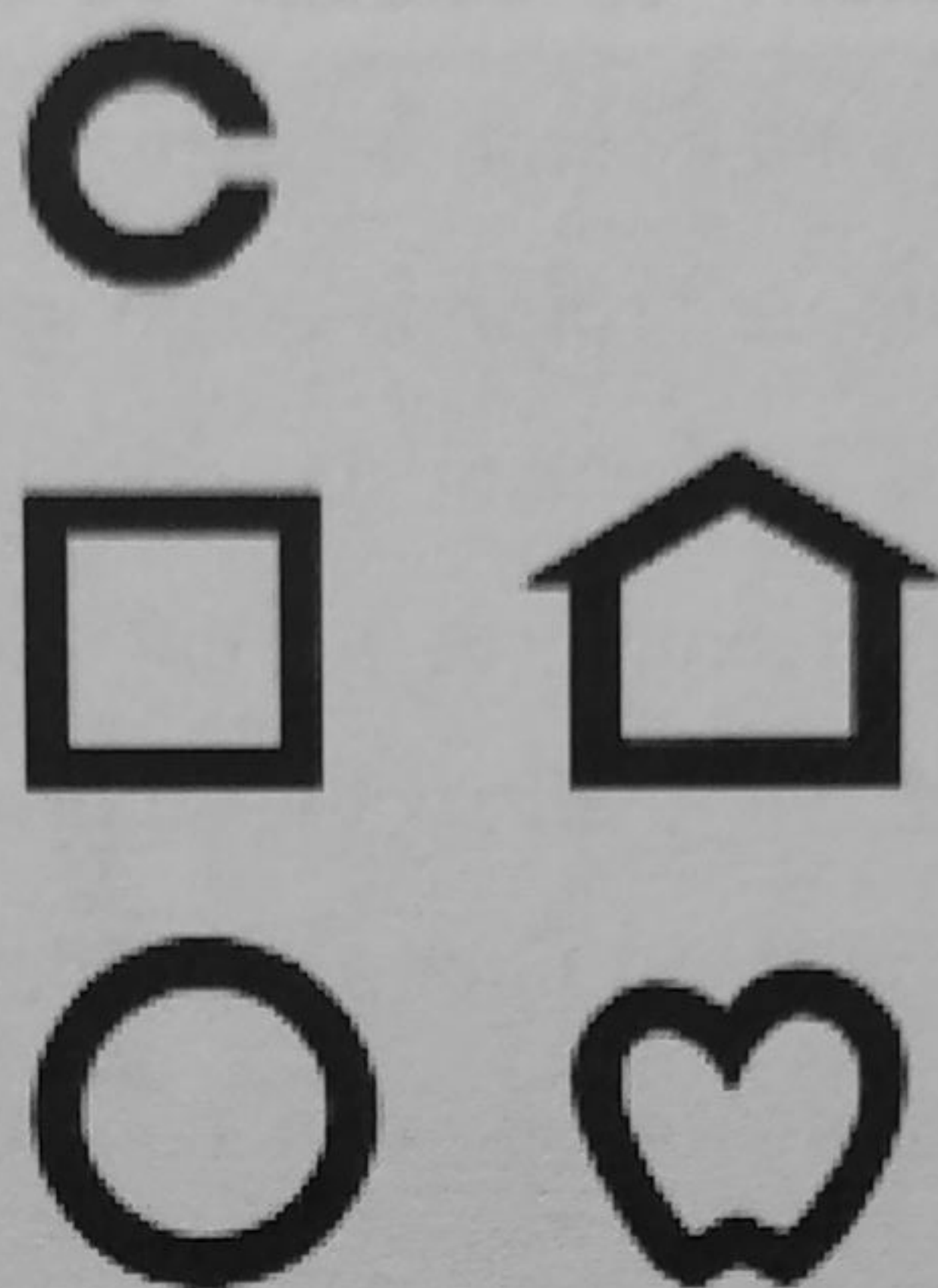


Fig. IX. 2. Testul Lea (desenele) și Landolt (C)

Figurile Wright constau din bare alb-negru care sunt în diverse desene ușor de recunoscut de copii (Fig. IX. 3). Pot diagnostica precoce ambliopia, spre deosebire de *testele Allen* (Fig. IX. 4) care uneori subdiagnostichează ambliopia.

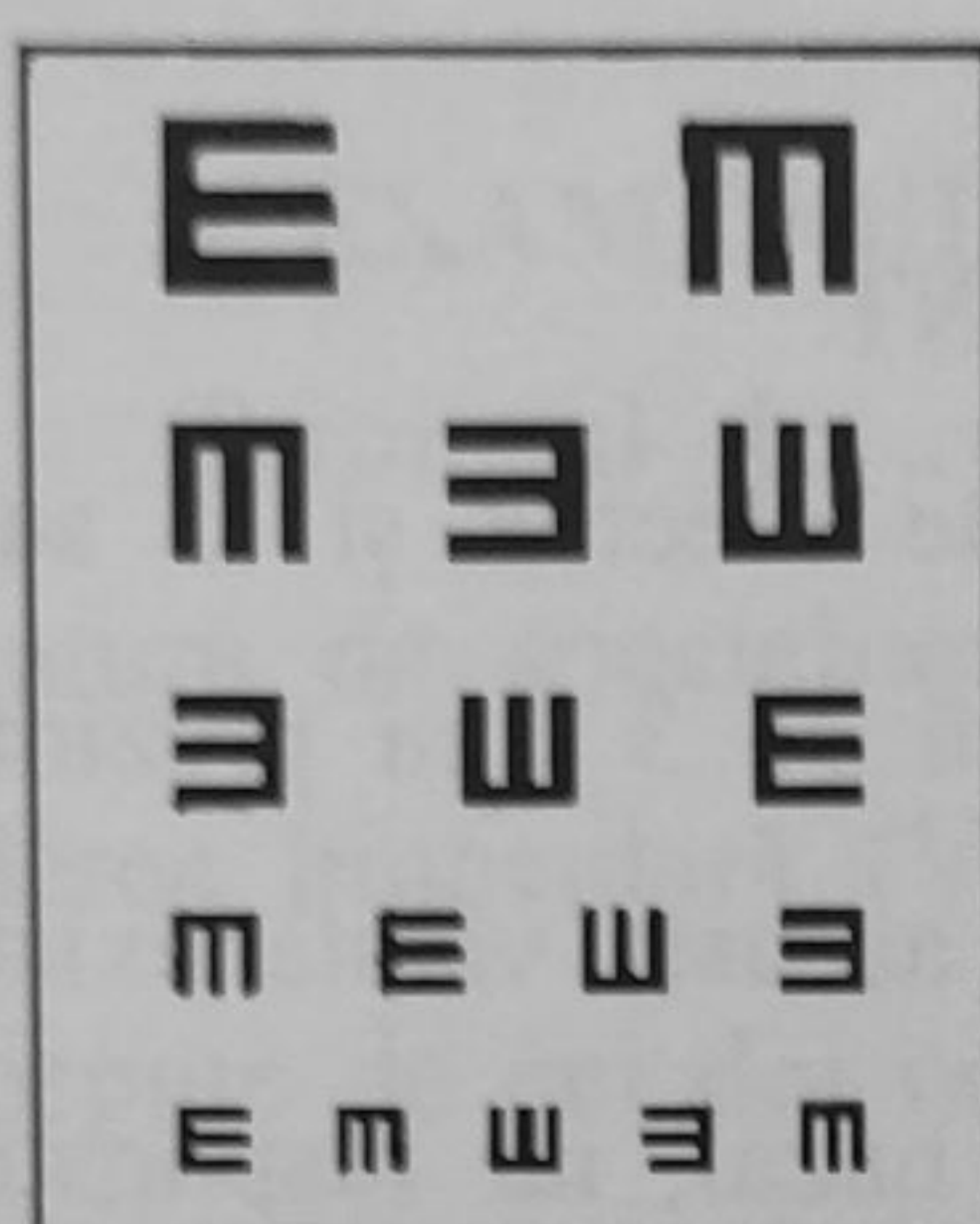


Fig. IX. 3. Figurile Wright

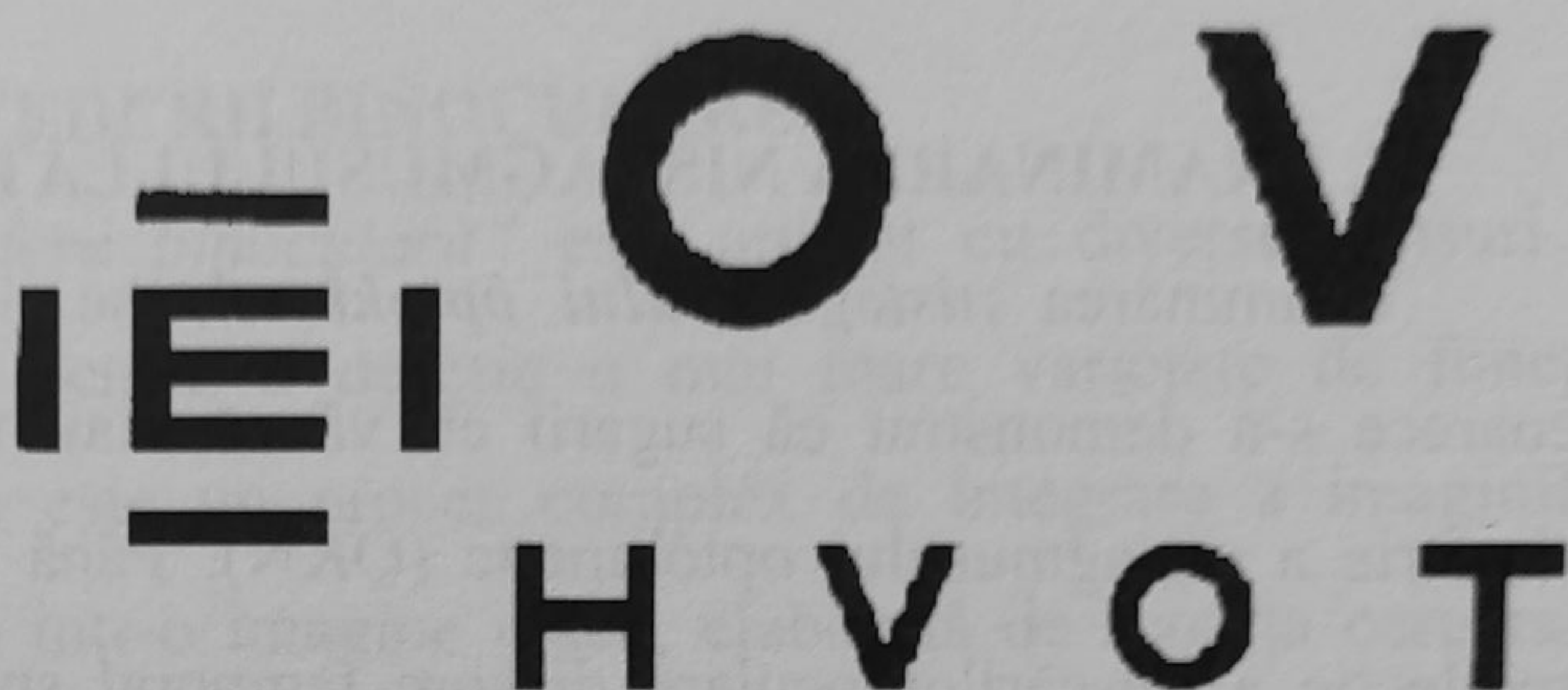


Fig. IX. 4. Cartoanele Allen

Acuitatea vizuală poate fi testată subiectiv la copiii cu vârstă mai mare de 2 ani, utilizând *testul Snellen* (Fig. IX. 5) sau *testul HOTV* (Fig. IX. 6). Testele se utilizează la o distanță de 3 m și sunt mai ușor de citit de către copiii din acest grup de vârstă.



A



B

Fig. IX. 5. A - Optotip cu testul E

Fig. IX. 6. Testul HOTV

B - Testul E singular (<http://www.allaboutvision.com/eye-test/>)

Testul „E” Snellen sau orice alt test la care răspunsul este bazat pe indicarea orientării spațiului este mai dificil de citit de către copiii cu vârsta de minim 3 ani (Fig. IX. 5A), deoarece acești copii nu pot indica direcția. La determinarea acuității vizuale este important să se cunoască *fenomenul „aglomerării”*. Litera „E” pare cel mai facil test de utilizat; prin compararea literei cu un scaun, se cere copilului să indice cu degetul direcția în care sunt îndreptate picioarele scaunului.

Se mai poate folosi o machetă a literei „E”, pe care copilul o îndreaptă în direcția testului indicat pe optotip. Părinții sunt învățați înainte cum trebuie determinată acuitatea vizuală deoarece copilul s-ar putea să fie mai receptiv când este întrebat de persoane cunoscute.

3. DETERMINAREA REFRACTIEI

Refracția este un element esențial al examinării oftalmologice a copilului, nu numai pentru a determina nevoia de ochelari, dar, de asemenea, pentru a ajuta la diagnosticarea și tratamentul unei varietăți de tulburări oculare și sistemice (vezi capitolul IV).

4. EXAMINAREA NISTAGMUSULUI LATENT

Examinarea *nistagmusului optokinetic* se poate efectua și la sugari deoarece s-a demonstrat că sugarii cu vârstă mai mică de 3 luni prezintă o asimetrie a nistagmusului optokinetic (OKN). Până la această vârstă există o predilecție a mișcărilor oculare dinspre temporal spre nazal, iar răspunsul la mișcarea în sens invers – dinspre nazal spre temporal – este redus sau absent. Nistagmusul optokinetic rămâne asimetric și la sugarii cu vârste peste care sunt predispuși să dezvolte strabism. Această asimetrie a mișcărilor oculare spre temporal sau nazal persistă la pacienții la care strabismul congenital nu a fost tratat sau care nu au dezvoltat fuziunea după un tratament instituit corect (al strabismului congenital). Dacă fuziunea și stereopsisul se dezvoltă normal, această asimetrie dispare.

5. EXAMINAREA REFLEXULUI CORNEAN

Se mai numește și *testul „CSM”* și este utilizat la copiii sub 2,5 ani. Se proiectează un fascicul luminos succesiv în cei doi ochi și se examinează: poziția centrală a *reflexului cornean* („C”) când copilul fixează lumina, *stabilitatea* („S”) și *menținerea fixației* („M”) chiar și după clipit.

Mai este cunoscut și sub numele de *reflex Hirschberg*. O diferență de menținere a fixației între cei doi ochi denotă o inegalitate a acuității vizuale. În plus, se pot constata protestele copilului la acoperirea ochiului bun, de preferință

fixator, și absența lor când se acoperă ochiul cu vedere slabă. Testarea reflexului cornean va ajuta la confirmarea strabismului și la aprecierea aproximativă a deviației strabice (1 mm de reflex excentric este egal cu 8 DP). O fixație centrală și stabilă denotă o vedere bună; o fixație excentrică și stabilă reflectă o vedere slabă, iar fixația excentrică și instabilă semnifică o acuitate vizuală foarte slabă.

6. EXAMENUL VEDERII BINOCULARE

Termenul de „vedere binoculară” este utilizat cu diverse sensuri în literatura de specialitate, pentru a descrie o mai mare varietate de funcții. Vederea binoculară (VB) este un proces complex de integrare a imaginilor percepute de cei doi ochi într-o imagine unică, elaborată de scoarța cerebrală, care se dezvoltă progresiv în primii ani de viață. Reprezintă cea mai înaltă etapă de dezvoltare a aparatului vizual în cursul evoluției filogenetice.

Termenul implică un grad de cooperare sau mișcări coordonate ale celor doi ochi, sau chiar de fuziune bifoveală. Sistematizând studiul vederii binoculare, Worth a stabilit trei grade sau etape ale vederii binoculare: *gradul 1 sau percepția simultană*, *gradul 2 sau fuziunea* și *gradul 3 sau stereopsisul*. Examenul vederii binoculare are ca scop: testarea gradelor vederii binoculare, studiul corespondenței retiniene (normale sau anormale) și studiul fenomenului de neutralizare. Vederea binoculară poate fi examinată cu diverse instrumente sau teste. Principalele metode de examinare a vederii binoculare sunt:

1. Examenul la sinoptofor

Necesită colaborarea pacientului. Sinoptoforul este un aparat mult utilizat pentru examinarea vederii binoculare (Fig. IX, 7). Este prevăzut cu mire pentru testarea celor trei grade ale vederii binoculare: percepția simultană – gradul I, fuziunea – gradul II și stereopsisul – gradul III;



Fig. IX. 7. Examenul la sinoptofor (*cazuistică personală*)

- **percepția simultană** (gradul I) se verifică astfel: se fixează bărbia pacientului în mentonieră, se reglează distanța interpupilară. Se aleg două mire pentru vederea simultană (ex. leul și cușca), punând mira cu leul în brațul drept al sinoptoforului și în cel stâng cușca (Fig. IX. 8). Pacientul trebuie să introducă leul în cușcă prin mișcarea brațelor sinoptoforului. Dacă leul intră în cușcă, există vedere binoculară gradul I.



Fig. IX. 8. Imagini pentru testarea stadiului

- **fuziunea** (gradul II) cuprinde: fuziunea senzorială și fuziunea motorie. Se folosesc desene cu aceleași figuri dar care diferă prin mici detalii (ex. copil cu flori și copil cu găleată); dacă fuziunea senzorială există, cele două imagini se suprapun (copil cu flori și găleată - Fig. IX. 9).



Fig. IX. 9. Imagini utilizate pentru testarea gradului II

(<http://www.mc2medical.com/index.php?page=orthoptie&cat=synoptophore>)

Fuziunea motorie (numită și *convergență fuzională*) se testează mișcând brațele sinoptoforului astfel încât ochii să conveargă și să diveargă pentru a menține fuziunea; valoarea normală este de 5° - 6° în divergență și 35° - 45° în convergență.

- **stereopsisul** (gradul III) – se măsoară la sinoptofor, prezentând imagini identice, dar cu asimetrii care dau senzația de relief în momentul suprapunerii lor (de exemplu: două cercuri – cel mai mic situat în interiorul celui mare, descentrate în sens diferit); în vederea stereoscopică, pacientul vede un trunchi de con sau o găleată (Fig. IX. 10).

Cu ajutorul sinoptoforului se pot pune în evidență modificările patologice ale vederii binoculare (neutralizarea și corespondența retiniană anormală). În cazul prezenței unui scotom de neutralizare, în momentul în care imaginea din partea ochiului strabice este plasată în fața acestei zone, subiectul semnalizează dispariția imaginii. În corespondența retiniană normală, unghiul obiectiv este egal cu unghiul subiectiv, în timp ce în corespondența retiniană anormală unghiul obiectiv este diferit de unghiul subiectiv măsurat la sinoptofor.

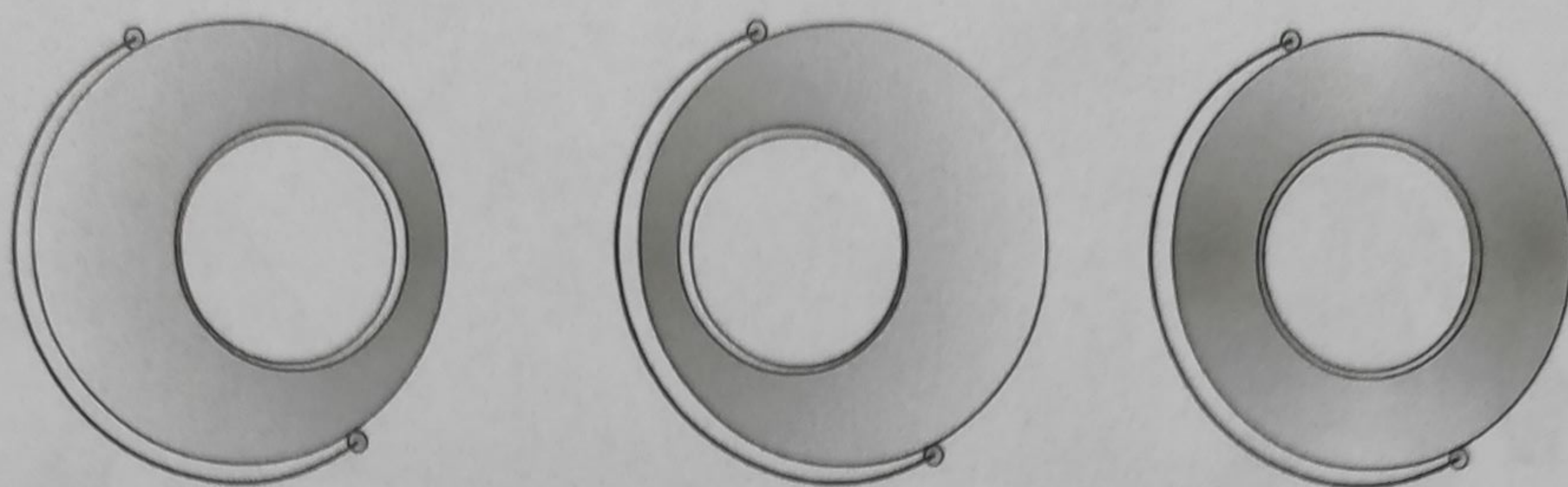


Fig. IX. 10. Imagini utilizate pentru testarea gradului III

(<http://www.mc2medical.com/index.php?page=orthoptie&cat=synoptophore>)

2. Testul Worth prezintă subiectului patru plaje luminoase, două verzi laterale, una roșie superior și una albă inferior (Fig. IX. 11) care pot fi văzute ca atare (în vederea binoculară normală), în număr mai mare (în diplopie) sau în număr mai mic (în neutralizarea unui ochi). Subiectul privește testul prin ochelari colorați (lentilă roșie ochiul drept și verde la ochiul stâng). Normal, ochiul drept vede două puncte (roșu-superior și alb-inferior) iar ochiul stâng vede trei puncte (două laterale-verzi și unul inferior-alb). În prezent, optotipurile moderne sunt dotate cu acest test.

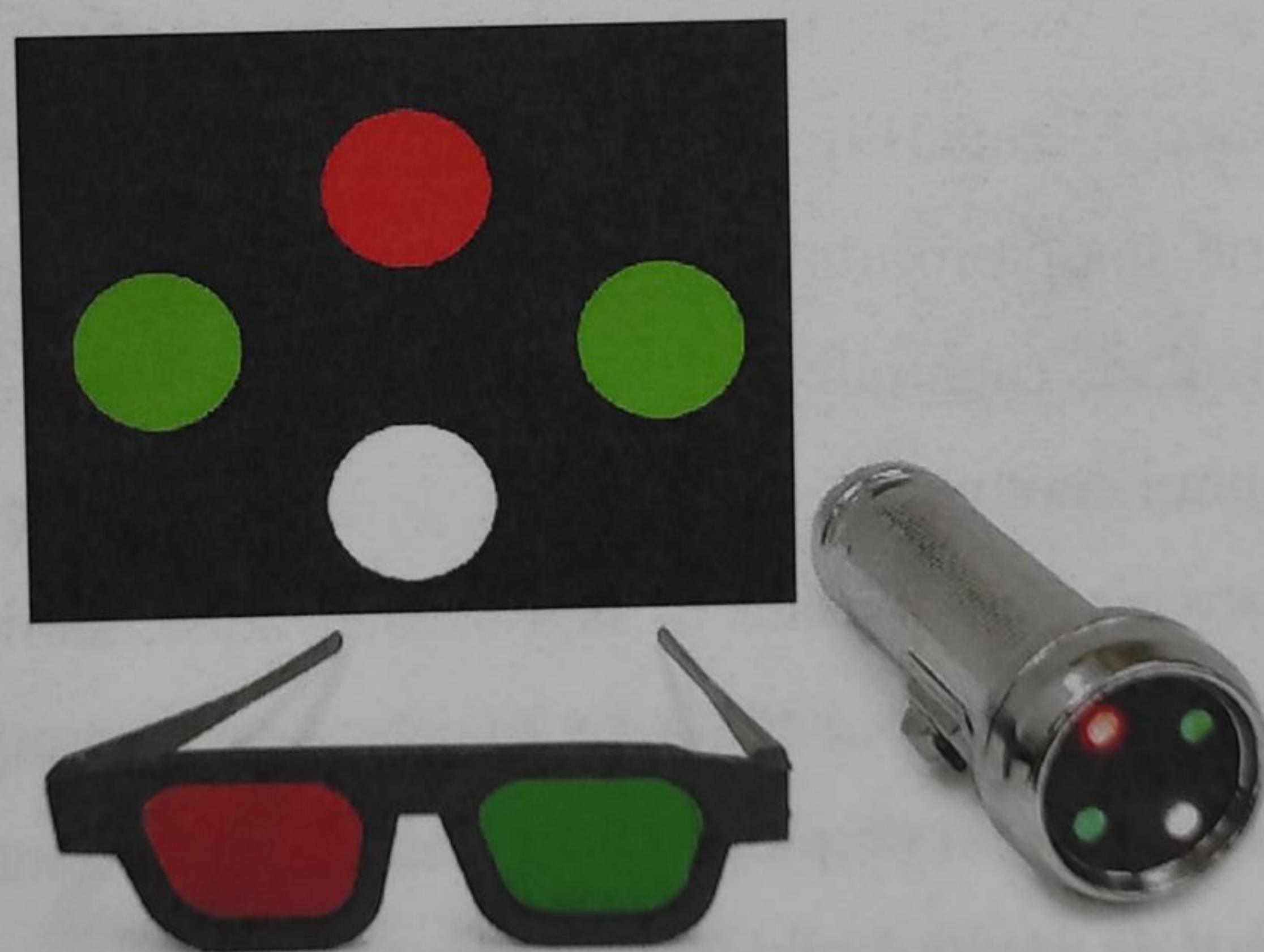


Fig. IX. 11. Testul Worth

3. Stereotestele

Sunt utilizate frecvent în practică putând fi folosite și pentru copiii mai mici întrucât nu presupun o colaborare deosebită. Existența stereoscopiei presupune o vedere binoculară normală. În funcție de colaborarea pacientului și de nivelul stereoscopiei se utilizează fie testul Titmus, fie stereogramele Lang.

a. Examenul cu stereotestul Lang permite stabilirea existenței unei VB normale cu izoacuitate. Este un test foarte precis la copiii cu vârste foarte mici, care nu au răspuns la nici un alt test și care vor pune mâna instinctiv pe imaginea pe care o văd. Testul se prezintă sub forma unei cărți poștale pe care sunt desenate diverse figuri și se bazează pe principiul punctelor aleatorii, cu posibilitatea separării imaginilor celor doi ochi. Examenul se efectuează fără ochelari la o distanță de examinare de 40 cm. Există două variante, diferind doar elementele figurii: Lang-1 și Lang-2 (Fig. IX. 12).

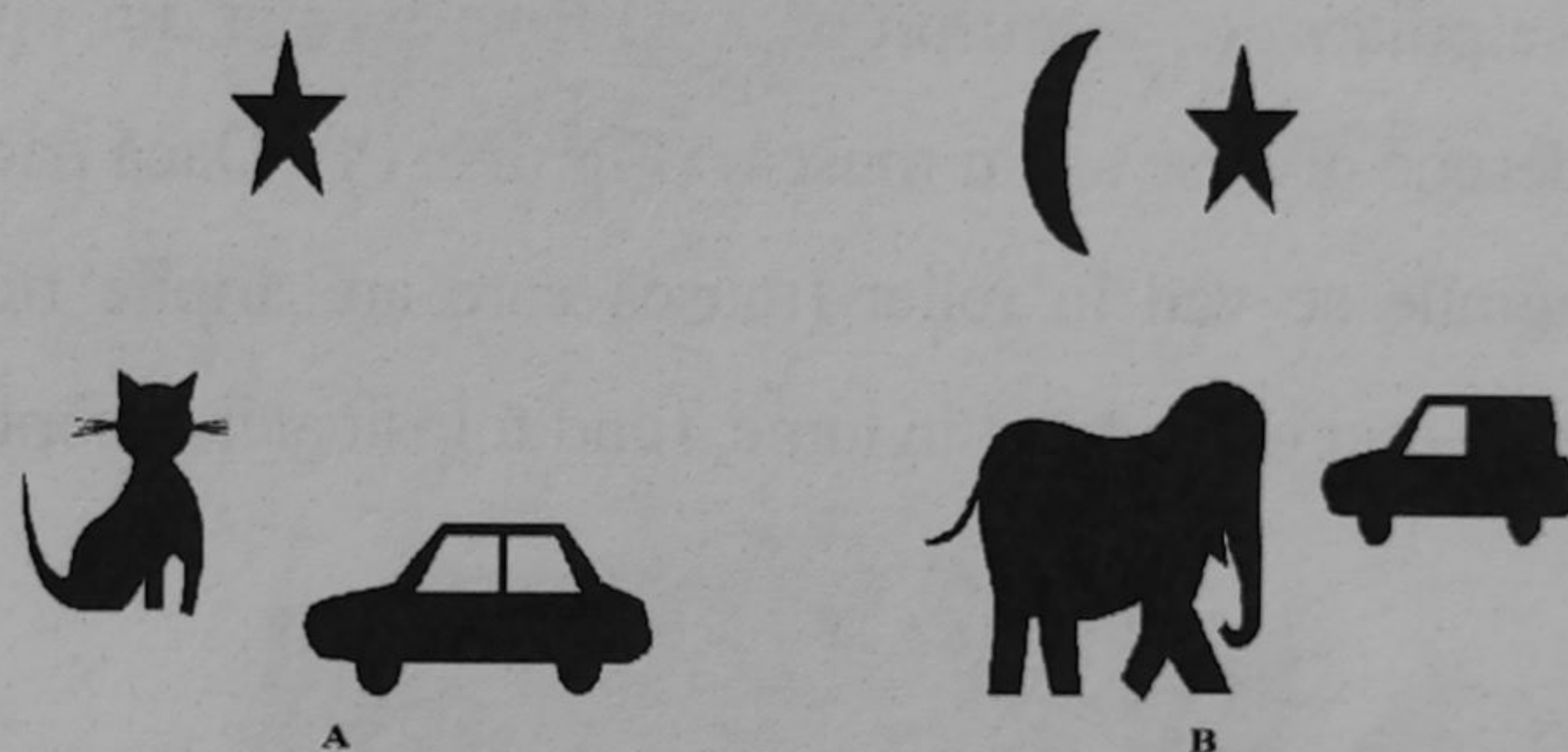


Fig. IX. 12. Testul Lang-1 (A) și Lang-2 (B)

(<http://www.west-op.com/visactes.html>)

b. Examenul cu testul TNO are 7 planșe unde două stereograme sunt suprapuse (Fig. IX. 13). Fiecare planșă conține diverse imagini (pătrat, rotund, triunghi sau semnul plus). Examenul se efectuează cu ajutorul unor ochelari cu o sticlă roșie și una verde. Semnul plus se observă chiar și în lipsa vederii

binoculare, în timp ce unele teste sunt evidente numai atunci când pacientul are vederea binoculară prezentă.

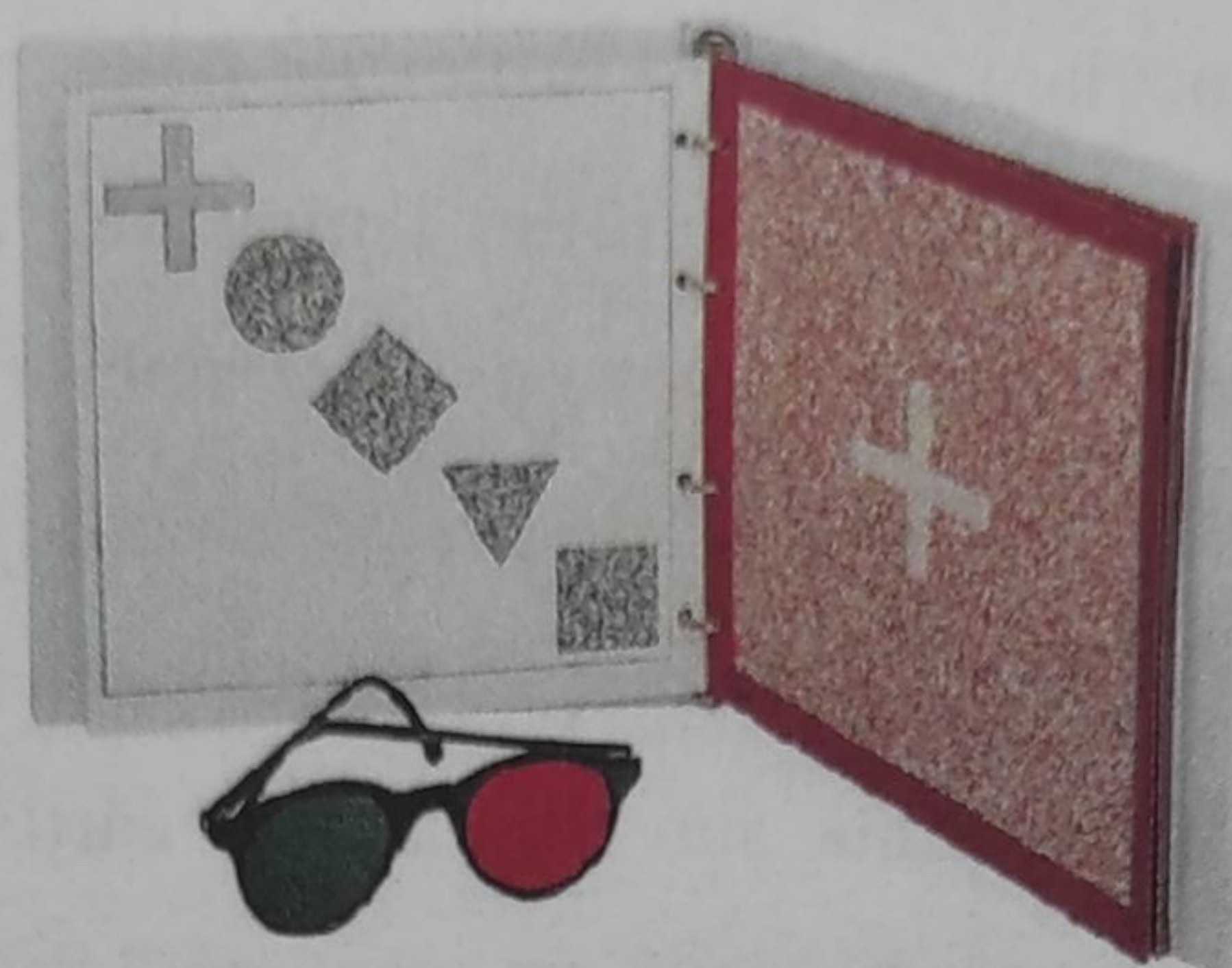


Fig. IX. 13. Testul TNO
(<http://www.west-op.com/visactes.html>)

c. *Examenul cu testul polarizat Titmus* se realizează cu ajutorul unui ochelar cu lentile polarizate, testul propriu-zis fiind format din imagini realizate în relief (cercuri, desene diverse sau o muscă) (Fig. IX. 14). Dacă pacientul are vedere binoculară, imaginile se văd în relief (muscă care are aripile ridicate, iepuraș în relief, etc). Este cel mai utilizat test în lume, fiind folosit atât la copil cât și la adult.



Fig. IX. 14. Testul Titmus
(<http://www.west-op.com/visactes.html>)

4. **Examenul cu filtre Bagolini** permit aprecierea profunzimii fenomenului de neutralizare (Fig. IX. 15). Striurile sunt oblice sau perpendiculare, diferite de la un ochi la celălalt. Pacientul privește prin ochelarii de probă, la care se montează lentilele striate Bagolini, la care o sursă luminoasă, de exemplu o dungă luminoasă perpendiculară pe direcția striurilor.

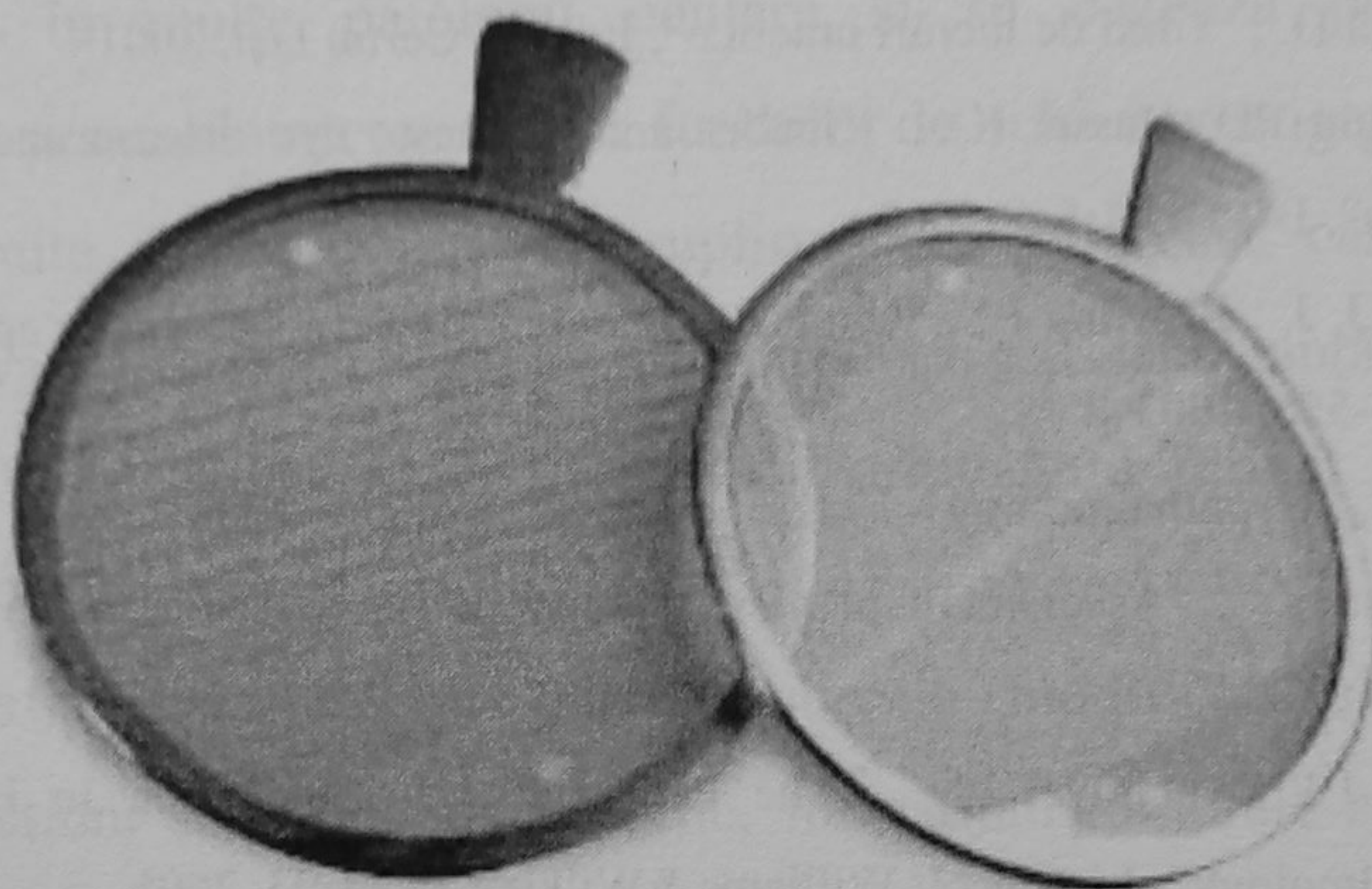


Fig. IX. 15. Lentilele striate Bagolini

5. **Testul cu prisme de 4 dioptrii (4D)** are ca scop evidențierea fenomenul de neutralizare în microstrabisme. Se plasează o prismă de 4D cu baza temporal în fața OD, care va deplasa imaginea retiniană spre temporal. Pentru a prelua fixația cu macula, OD va efectua o mișcare de adducție (spre stânga) iar OS va acompania OD făcând o mișcare de abducție. Deoarece imaginea nu se mai formează pe macula OS, acesta va efectua o mișcare (de convergență fuzională) spre dreapta.

Bibliografie

1. Becker R, Hubsch S, Graf MH, Kaufmann H, "Examination of young children with Lea symbols", British Journal of Ophthalmology, 86: 513-516, 2002
2. Camelia Margareta Bogdănici, "Acuitatea vizuală la copil. Elemente de oftalmologie", Editura Universitas XXI, 75-87, 2007
3. Camelia Margareta Bogdănici, "Examinarea vederii binoculare. Elemente de nursing in oftalmologie", Editura Cermi Iași, 151-160, 2015
4. Chiseliță D. , "Ghid de lucrări practice", Editura Cermi Iași, 2001
5. Courtright PD, Basset K. , "Gender and blindness: eye disease and use of Eye care services", IAPB, 37:5-6, 2003
6. Kanski J. J. , Bowling B. , "Clinical ophthalmology – a systematic approach", ediția V, 16: 516-556, 2003
7. Lang G. , "Ophthalmology – a short textbook", Thieme, 2000
8. Saunders K. , "Assessment of visual acuity in Harvey W", Butterworth-heinemann, 3: 15-21, 2004
9. Simon JW, Aggarwal N. , "The Pediatric eye examination In Harley's Pediatric Ophthalmology", Lippincott Williams &Wilkins, 4: 84-93, 2005
10. Taylor D, Hoyst CS. , "Pediatric Ophthalmology and strabismus", Third Edition Elsevier Saunders, 2005
11. Wright KW, Spiegel Ph. (eds), "Pediatric ophthalmology and strabismus", Second edition, New York Springer, 2003
12. Yanoff M. , Duker JS. , "Evaluating vision in preverbal and preliterate infants and children" in Yanoff M. , Duker JS. , "Ophthalmology", Second Ed. , Mosby, 6: 2. 1 – 21. 4, 2004

CAPITOLUL X

EXAMENUL SEGMENTULUI POSTERIOR

Evaluarea segmentului posterior al globului ocular include examenul clinic direct („fundul de ochi”) și o serie de investigații paraclinice. Examenul clinic direct al vitrosului și al retinei este esențial și adesea suficient în precizarea diagnosticului în multe patologii oculare și se bazează pe tehnicile de oftalmoscopie și/sau biomicroscopie a fundului de ochi. Investigațiile paraclinice oferă în anumite situații informații suplimentare valoroase care se referă la integritatea vascularizației (angiografia retinei cu substanță de contrast, angiografia OCT) sau la modificări în citoarhitectura retinei (tomografia în coerență optică retiniană - OCT).

Ecografia în modul B poate evidenția modificări ale segmentului posterior (tracțiuni și proliferări vitreene, formațiuni tumorale sau dezlipiri de retină) în condițiile pierderii transparenței mediilor intraoculare (opacifierii vitrosului sau structurilor segmentului anterior). Studiile electrofiziologice (electroretinograma – ERG, electrooculograma – EOG și potențialele evocate vizuale – PEV) oferă informații în ceea ce privește integritatea funcțională a fotoreceptorilor și dinamica transmisiei informației vizuale prin căile optice către centrii nervoși superiori.

Examenul clinic al segmentului posterior face parte din evaluarea oftalmologică de rutină. O bună vizualizare a fundului de ochi este dependentă de dilatarea prealabilă a pupilei utilizând midriatice cu durată scurtă de acțiune de tipul parasimpaticoliticelor (tropicamidă 0,5%, ciclopentolat 2%) și simpaticomimeticelor (neosinefrină 10%). Utilizarea neosinefrinei este evitată la copiii mici deoarece poate genera tulburări cardiace, respiratorii și

comportamentale și la persoanele hipertensive unde poate declanșa evenimente cardiovasculare acute (aritmie cardiacă, infarct miocardic, accident vascular cerebral, hipertensiune arterială acută).

O atenție particulară trebuie acordată ochilor cu unghi camerular îngust la care dilatarea pupilei poate declanșa închiderea angulară acută. În astfel de situații este necesară monitorizarea presiunii intraoculare pâna la normalizarea pupilei și utilizarea unui singur medicament midriatic.

Oftalmoscopia (vizualizarea fundului de ochi) se realizează cu ajutorul oftalmoscopului direct și/sau indirect.

Oftalmoscopul direct este un instrument accesibil și portabil, ce permite proiectarea unui fascicul de lumină sub formă de diverse spoturi și fante. Printr-un diafragm central se observă imaginea reflectată. Un set miniaturizat de lentile încorporat în capul oftalmoscopului permite clarificarea imaginii și aprecierea relativă a profunzimii detaliilor observate. Majoritatea oftalmoscoapelor directe au încorporate filtrul verde aneritru, ce permite o mai bună vizualizare a unor detalii retiniene și filtrul albastru cobalt necesar probei cu fluoresceină. Oftalmoscopia directă necesită, de regulă, examinarea într-o încăpere întunecată pentru a crește contrastul imaginii vizualizate. Pacientul și examinatorul stau față în față iar examinatorul privește prin oftalmoscop cu același ochi cu cel examinat. Pacientul privește drept înainte, pe lângă urechea examinătorului, ceea ce facilitează reperarea elementelor retinei centrale (discul optic și aria maculară) (Fig. X. 1). Observarea periferiei medii este facilă, dar abordarea periferiei extreme, anterior de ecuator, în toate cele 4 cadrane este dificilă, necesită colaborarea pacientului și experiență din partea examinătorului. Imaginea oferită de oftalmoscopul direct este o imagine monoculară, virtuală, magnificată iar câmpul de examinare este limitat (Fig. X. 2).



Fig. X. 1. Tehnica oftalmoscopiei directe

Calitatea imaginii este influențată negativ de iluminarea insuficientă și de tulburările de transparență ale mediilor. Evaluarea profunzimii leziunilor este practic imposibilă datorită absenței stereopsisului. Datorită acestor limite oftalmoscopia directă are astăzi indicații restrânse în practica curentă oftalmologică: vizualizarea roșului pupilar (confirmarea transparenței mediilor intraoculare) și evaluarea rapidă a discului optic și a unor repere anatomice ale retinei la pacienții imobilizați la care evaluarea biomicroscopică nu este posibilă. Costurile reduse ale echipamentului și facilitatea în utilizare creează avantaje pentru utilizare de către medicul generalist.

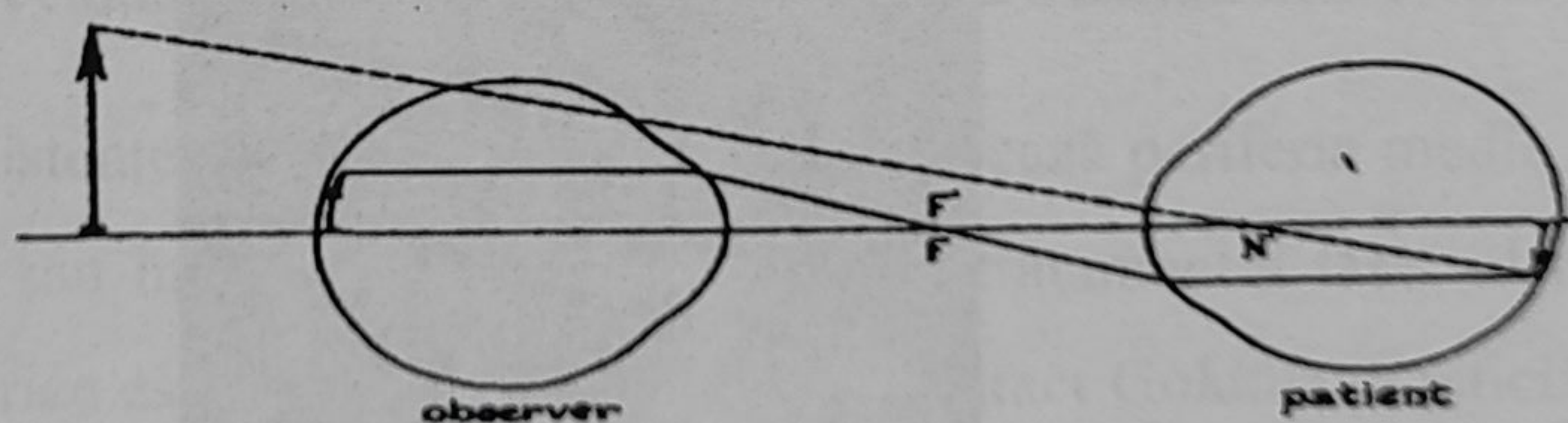


Fig. X. 2. Oftalmoscopul direct; Principiul oftalmoscopiei directe

Oftalmoscopia indirectă, utilizată cu predilecție de către specialiștii retinieni, necesită un echipament portabil sofisticat, în care atât sistemul optic cât și sistemul de iluminare sunt superioare oftalmoscopului direct și sunt incluse într-un dispozitiv ce se sprijină pe capul examinatorului. Spre deosebire de oftalmoscopia directă, imaginea fundului de ochi este reală și se obține într-o lentilă condensatoare (+20D) care se plasează înaintea ochiului examinat (Fig. X. 3).

Avantajele majore ale oftalmoscopiei indirecte sunt reprezentate de imaginea stereoscopică și câmpul mare de examinare. Posibilitatea examinării fundului de ochi printr-o pupilă mediu dilatată, a vizualizării excelente a periferiei mai ales în cazul utilizării identității sclerale și vizibilitatea prin tulburări de transparență moderate ale mediilor oferă avantaje suplimentare. Oftalmoscopul indirect poate fi conectat la o fibră laser pentru efectuarea tratamentului laser ambulatoriu al retinopatiei prematurității la nou-născuți. Principalele dezavantaje sunt reprezentate de costul relativ ridicat al echipamentului și existența unei curbe de învățare necesară translării imaginii inverse în concordanță cu topografia reală, mai ales atunci când se evaluează periferia retinei.



Fig. X. 3. Tehnica oftalmoscopiei indirecte

Biomicroscopia fundului de ochi reprezintă astăzi metoda de elecție în evaluarea clinică a fundului de ochi datorită rapidității și confortului pe care îl oferă atât pacientului cât și examinatorului. După dilatarea pupilei pacientul este așezat la biomicroscop iar vizualizarea detaliilor retinei se face prin plasarea în fața ochiului a unei lentile convergente non-contact (+90D) care oferă o imagine inversă, asemănător oftalmoscopiei indirecte (Fig. X. 4). Prin această metodă se poate vizualiza retina centrală, ce include papila nervului optic și aria maculară. Detalii ale periferiei retinei se pot obține solicitând pacientului să privescă în diverse direcții ale privirii. Datorită facilității în evaluare, biomicroscopia non-contact a fundului de ochi face parte din procedura standard de evaluare oftalmologică.



Fig. X. 4. Tehnica biomicroscopiei FO utilizând o lentilă non-contact

În cazul existenței unor modificări care interesează periferia medie și cea extremă a retinei, sau în cazul în care este necesar tratamentul laser al retinei centrale sau periferice este recomandată lentila de contact Goldmann (sticlă cu 3 oglinzi) (Fig. X. 5). După anestezia topică, lentila Goldmann este aplicată pe corneă prin intermediul unui gel inert și oferă o bună vizualizare a retinei

centrale și periferice grație oglinzilor laterale cu înclinare diferită. Buna stabilitate în timpul examinării și posibilitatea vizualizării reperelor unghiului camerular în lentila cu înclinație maximă oferă avantaje suplimentare.

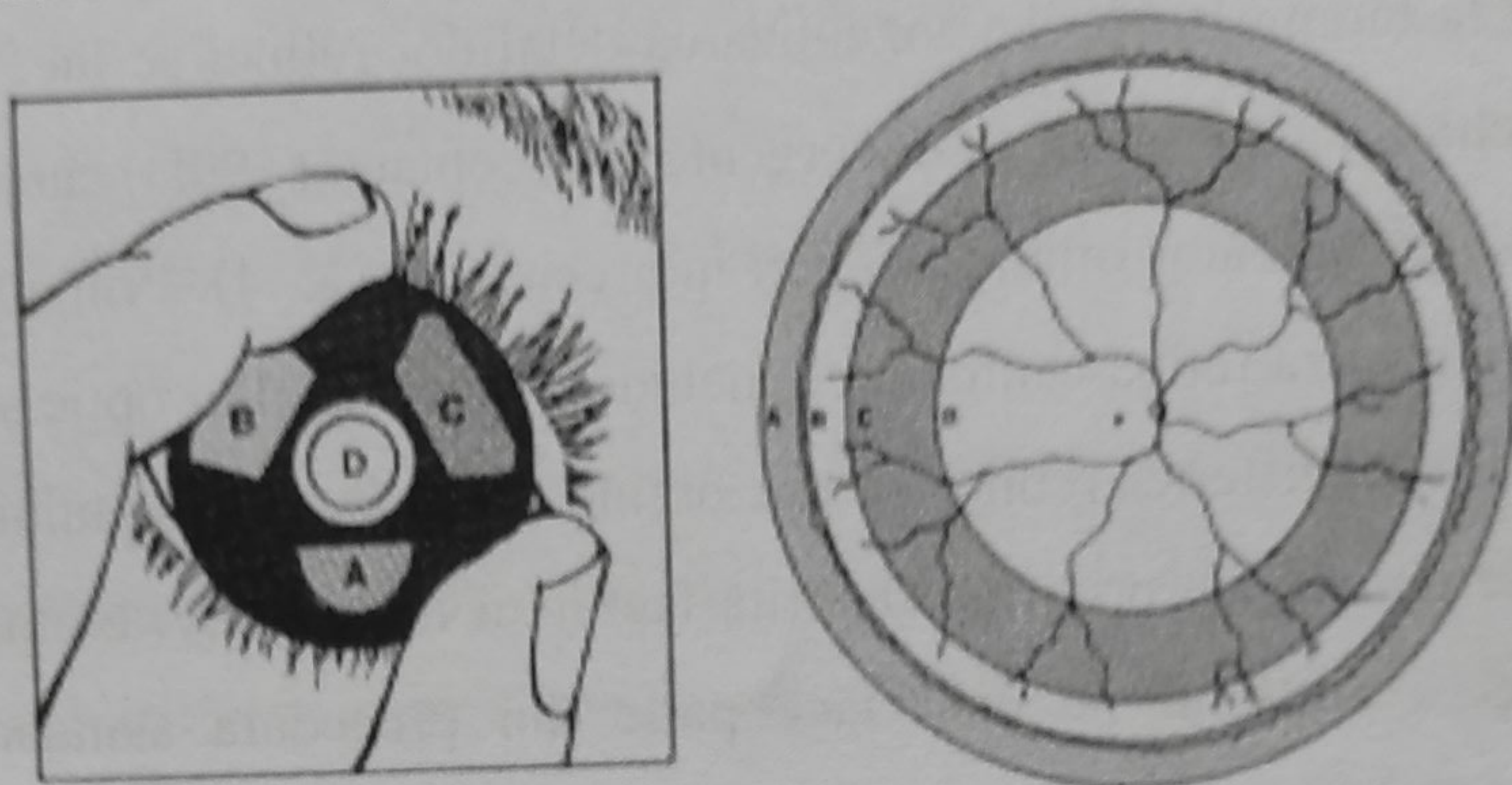


Fig. X. 4. Lentila Goldmann cu 3 oglinzi permite examenul retinei centrale și periferice

Anatomia topografică

Atunci când se evaluează fundul de ochi unul dintre principalele repere vizualizate pe meridianul orizontal și cu ușoară înclinație nazală este discul optic (*sin.* papila nervului optic, pata oarbă). Un disc optic normal are o colorație gălbuie, un contur net, este rotund sau ușor ovalar cu axul mare vertical și are un diametru de aproximativ 1,5 mm (1500 μ). În centrul discului optic se identifică excavația fiziologică și emergența vaselor din sistemul arterei centrale a retinei. Temporal de discul optic este localizată aria maculară, cu semnificație maximă în procesul vederii, delimitată nazal de discul optic și superior și inferior de vasele retiniene temporale. Are un aspect ovalar cu axul mare orizontal, un diametru de aproximativ 5,5 mm și o colorație gălbuie caracteristică (datorită pigmentului xantofil). În interiorul ariei maculare se găsește foveea, o zonă de aproximativ 1,5 mm diametru, caracterizată prin lipsa vaselor din sistemul arterei centrale a retinei și care este centrată de depresiunea foveolară (Fig. X. 6).

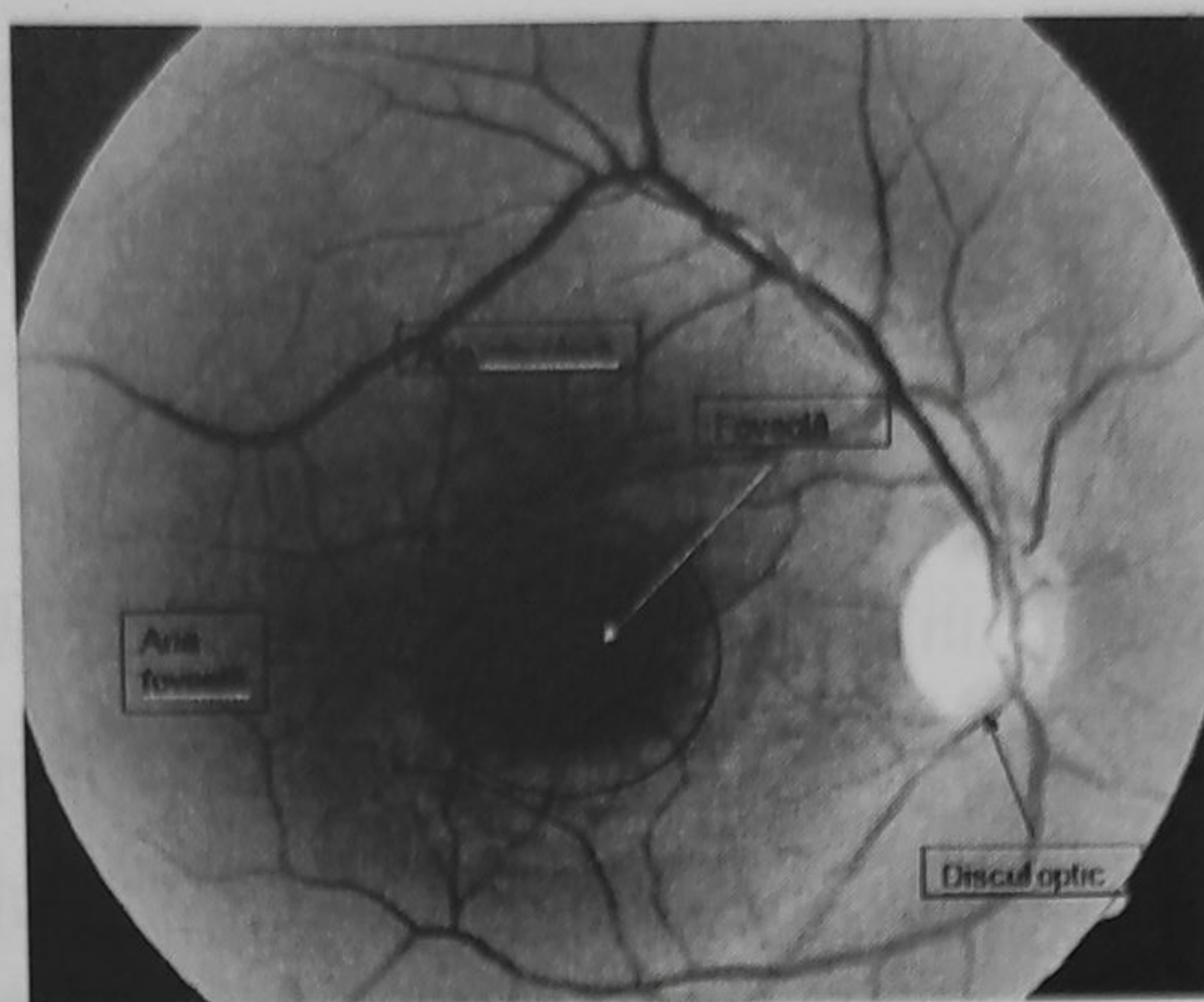


Fig. X. 5. Anatomia topografică a retinei centrale

Circulația vizibilă pe suprafața internă a retinei provine din sistemul arterei centrale a retinei. Este o circulație de tip terminal (asemănătoare celei cerebrale, cardiace și renale), întrucât din artera centrală se desprind ramurile mari temporale și nazale (superioare și inferioare) care se divid apoi dicotomic pentru a forma vase periferice.

Venele au un diametru mai mare (raportul dintre calibrul arterial și cel venos este $2/3$) și sunt mai închise la culoare decât arterele. Venele urmează ca traiect arterele dar nu sunt întotdeauna paralele cu acestea. Există numeroase încrucișări arteriovenoase care capătă semnificație în condițiile în care pereții arteriali se rigidizează și comprimă vena în interiorul tecii adventiciale comune. În general fundul de ochi are o culoare roșie – portocalie iar vasele mari coroidiene nu sunt vizibile. Limita anterioară a retinei vizuale este *ora serrata*, identificată ca o linie festonată, ușor cenușie.

Documentarea leziunilor retiniene se face prin hărți ale fundului de ochi completate manual, utilizând simboluri și culori specifice fiecărui tip de leziune, sau prin fotografii digitale ale fundului de ochi, utilizând, la nevoie, diverse filtre care accentuează diverse elemente patologice. Stereofotografiile discului optic reprezintă o metodă eficientă de urmărire în timp a excavației glaucomatoase.

Angiografia retiniană este o investigație paraclinică invazivă, bazată pe injectarea în circulația sistemică a unei substanțe de contrast, care pătrunde rapid în sistemul vascular al ochiului și evidențiază diverse anomalii prin maniera tipică de impregnare.

Echipamentul utilizat este reprezentat de camera fotografică digitală echipată cu filtre speciale. Timpii angiografici sunt înregistrați sub formă de film sau imagini succesive. Analiza ulterioară a imaginilor permite analiza modificărilor și documentarea leziunilor.

Angiografia fluoresceinică utilizează fluoresceina sodică 10% sau 25% pentru a evidenția anomalia în sistemul arterei centrale a retinei. Fluorescența coroidiană este în mod normal blocată de către epiteliul pigmentar retinian.

După aproximativ 5 secunde de la injectarea într-o venă de la plica cotului fluoresceina atinge circulația oculară, iar fazele prearterială (corespunzătoare impregnării circulației coroidiene), arterială, capilară și cea venoasă se succed rapid, la aproximativ 1 secundă distanță fiecare (Fig. X. 7). După aproximativ 5 minute de la injectare are loc prima recirculare a fluoresceinei care apoi diminuează treptat în fazele tardive.

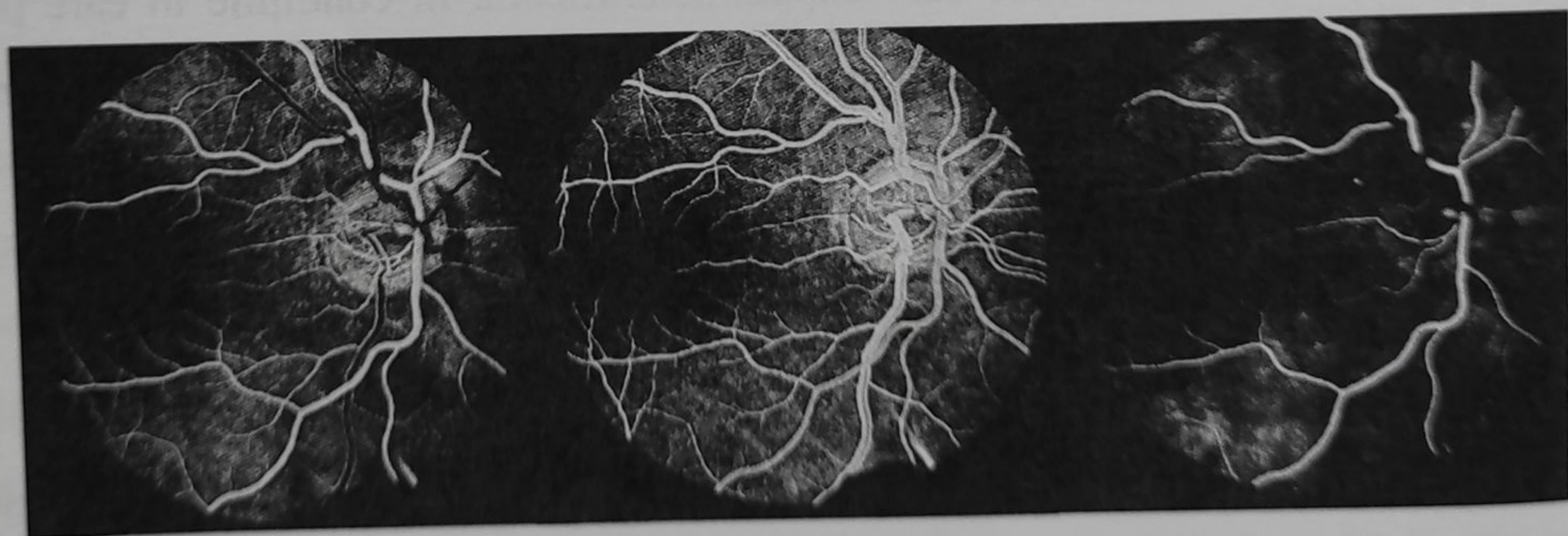


Fig. X. 7. Secvență angiografică normală: faza arterială, capilară și venoasă

Principalele modificări patologice sunt reprezentate de întârzieri în umplerea totală sau localizată a arborelui vascular și zone de hiper- sau hipofluorescență.

Hiperfluorescența poate fi constantă (prin defect de transmisie la nivelul epiteliului pigmentar atrofic) sau progresivă (prin impregnarea graduală a unui spațiu lichidian sau leakage de la nivelul unor anomalii vasculare sau din vase de neoformație) (Fig. X. 8).

Hipofluorescența este cel mai frecvent consecința unui deficit de umplere (cu evidențierea teritoriului ischemic) sau a unui blocaj în transmitere (pigment, sânge, țesut fibros) (Fig. X. 9). Filtrele speciale utilizate în timpul angiografiei fluoresceinice (cel excitator – albastru și cel barieră – galben/verde) permit și observarea unor eventuale leziuni autofluorescente (ex. drusenul discului optic care reprezintă principalul diagnostic diferențial cu edemul papilar de stază).



Fig. X. 8. Hiperfluorescență în corioretinopatia seroasă centrală

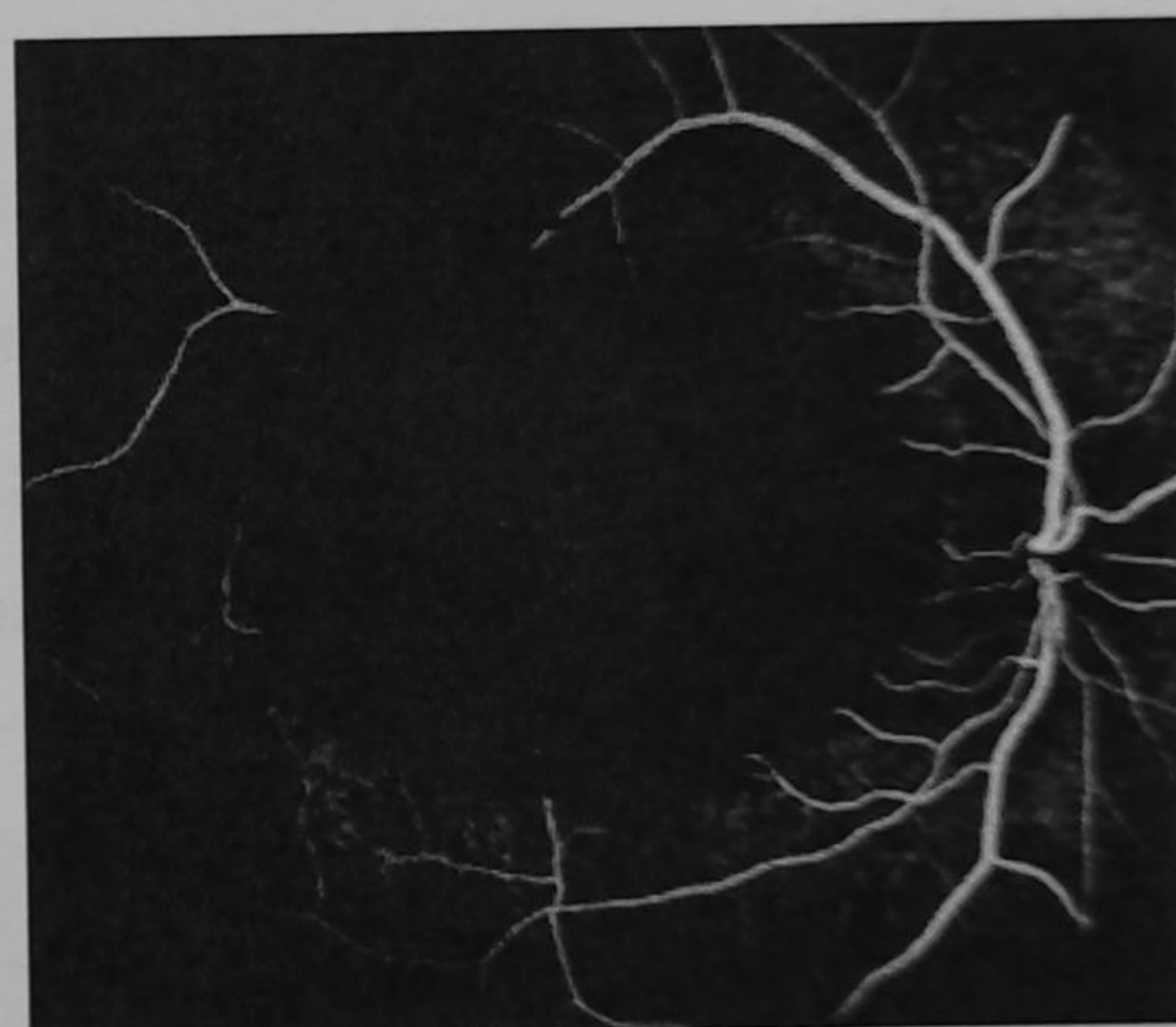


Fig. X. 9. Hipofluorescență în hemoragia preretiniană

Angiografia cu verde indocianin este utilizată separat sau concomitent cu cea fluoresceinică, pentru a evidenția, de o manieră superioară, modificări patologice exclusiv de la nivelul circulației coroidiene (membrane neovasculare subretiniene, tumori coroidiene). Acest avantaj este conferit de masa moleculară

mare a colorantului care rămâne cantonat în circulația coroidiană și are o mai bună transmisie prin epiteliul pigmentar și diverse modificări patologice (ex. sânge, exsudație masivă).

Angiografia retiniană nu este lipsită de riscuri, mai mari în cazul utilizării fluoresceinei. Efectele adverse variază ca severitate de la senzația pasageră de vomă la bronhospasm, reacție urticariană și șoc anafilactic.

Ecografia oculară modul B este indicată în cazurile în care tulburări de transparență ale mediilor intraoculare (ex. cataractă matură, hemoragie vitreană) blochează vizualizarea fundului de ochi. Ecografia oculară funcționează pe principiul scanării țesuturilor de către ultrasunete. În oftalmologie este utilizată o sondă miniaturizată de 10Mhz care permite vizualizarea cavității vitreene (normal are aspectul unui spațiu acustic gol) înconjurată de tunica oculară intens ecogenă continuată posterior cu nervul optic și grăsimea orbitală. Ecografia în modul B evidențiază cu ușurință dezlipirea de retină, prezența sângelui în cavitatea vitreană sau existența unei formațiuni tumorale intraoculare (Fig. X. 10). În cazul unui traumatism ocular perforant ecografia poate evidenția corpul străin intraocular, dar având în vedere riscurile iatrogene este de preferat evaluarea prin computer tomografie (CT-scan) care este, în aceste circumstanțe, mai precisă și mai puțin invazivă.



Fig. X. 10. Ecografie mod B în dezlipirea de retină

Testele electrofiziologice au o utilizare limitată în practica clinică datorită complexității echipamentelor utilizate. Electroretinograma, electrooculograma și potențialele evocate vizuale sunt indicate în acele situații ambigue, în care este suspectată o patologie a nervului optic sau modificările fundului de ochi sugerează existența unor leziuni distrofice sau degenerative.

Electroretinograma (ERG) reprezintă un răspuns nespecific al structurilor neuronale și non-neuronale din interiorul retinei la prezența stimulului luminos. După plasarea electrodului cornean și a celui periorbital, urmează o perioadă de adaptare la întuneric necesară captării celor 3 unde specifice: unda a negativă (generată de elementele fotoreceptorii), unda b pozitivă (cu origine la nivelul celulelor bipolare și Müller) și unda c (rezultată din activitatea epiteliului pigmentar retinian). Unda d este dată de celulele bipolare la întreruperea stimulului luminos (Fig. X. 11).

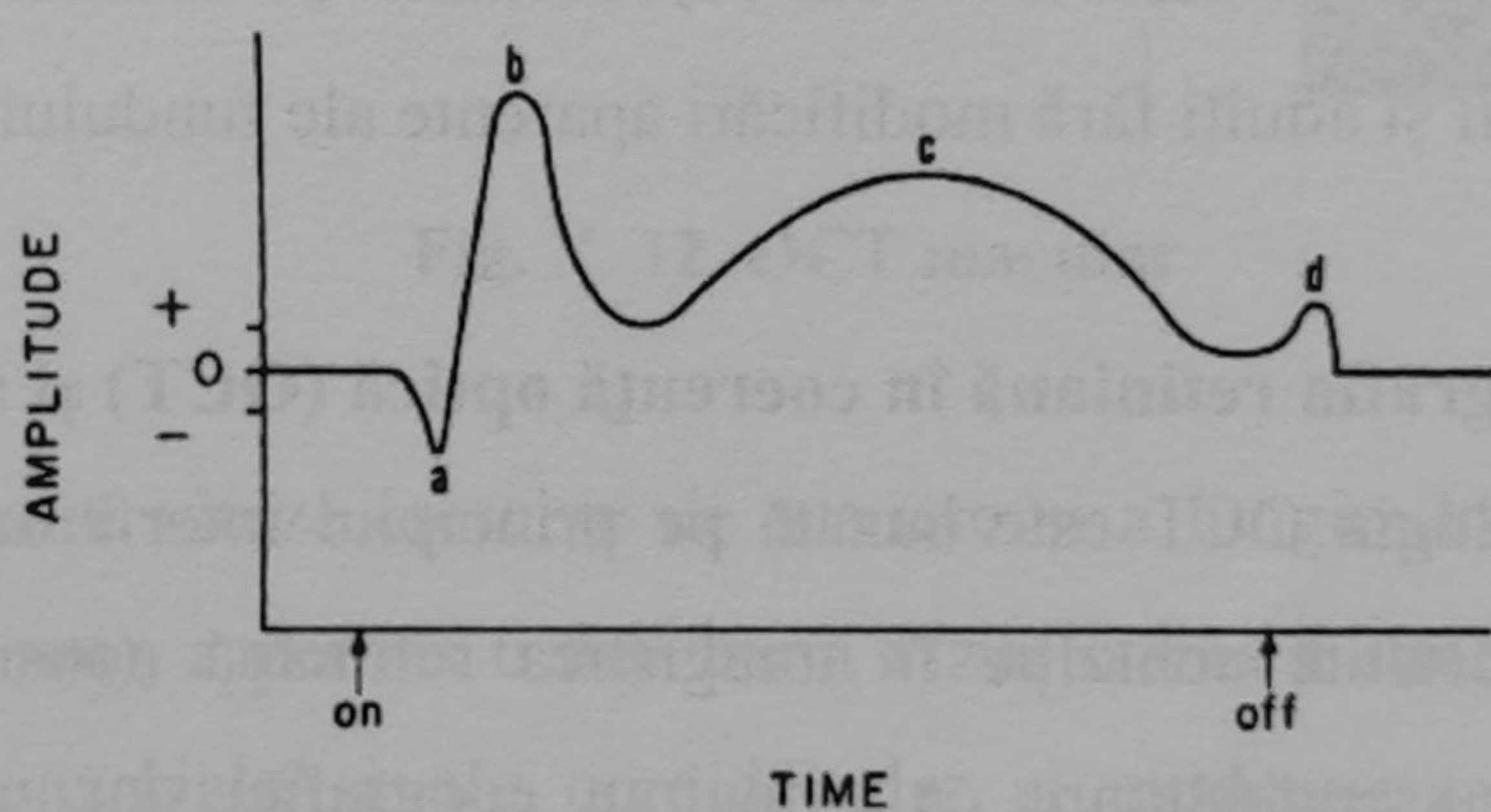


Fig. X. 11. Ecografie mod B în dezlipirea de retină

Principalele indicații ale ERG sunt afecțiunile distrofice și degenerative ale retinei (ex. retinopatia pigmentară, afecțiunile retiniene ischemice sau toxice, diverse afecțiuni sistemice - avitaminoza A, anemie, hipotiroidism).

Variantele ERG includ ERG focală (care permite verificarea exclusivă a integrității funcționale a ariei foveale), ERG multifocală (care măsoară răspunsul

retinei în 250 de puncte dintr-o arie predefinită cu un diametru de 23 de grade) și pattern ERG (care surprinde activitatea celulelor ganglionare retiniene și este utilă în neuropatiile ischemice și demielinizante).

Electrooculograma (EOG) investighează în special starea epiteliului pigmentar retinian. Este o investigație complementară ERG întrucât nu oferă informații asupra fotoreceptorilor. După plasarea unor electrozi în vecinătatea cantusurilor extern și intern al ochiului examinat este măsurată diferența de potențial generată de mișcarea ochiului, între suprafața corneană electropozitivă și cea retiniană electronegativă, în condiții de adaptare la întuneric și lumină. Diferența dintre potențialele maxime obținute în cele 2 condiții este multiplicată cu 100 și se exprimă sub forma raportului Arden (normal $\geq 185\%$).

Potențialele evocate vizuale (PEV) măsoară, printr-un electrod localizat la nivelul scalpului occipital, semnalul electric generat de un stimul luminos. Principalele indicații ale PEV sunt reprezentate de evaluarea integrității căilor vizuale la copii și adulți fără modificări aparente ale fundului de ochi.

Tomografia retiniană în coerență optică (OCT) și angiografia OCT

Tehnologia OCT este bazată pe principiul interferometriei și reprezintă cea mai importantă achiziție în imagistica retiniană non-invazivă a ultimilor decenii. Este asemănătoare ca principiu ecografiei dar utilizează lumina în vecinătatea infraroșului în locul ultrasunetelor pentru a scana cu acuratețe și viteză crescută în mod particular aria maculară. Având o precizie micrometrică permite obținerea unor adevărate secțiuni „in vivo” care relevă cele mai fine detalii ale citoarhitecturii retinei (Fig. X. 12). OCT-ul este utilizat astăzi pe scară largă în practica clinică de specialitate pentru a facilita diagnosticul de precizie al diverselor patologii maculare (gaura maculară, tracțiuni și membrane epiretiniene, edem macular de diverse aspecte și etiologii, neovascularizația

subretiniană etc), pentru a ghida tratamentul și pentru a urmări evoluția modificărilor.

Scanarea fibrelor nervoase retiniene peripapilare este o metodă obiectivă de evaluare a modificărilor glaucomatoase.

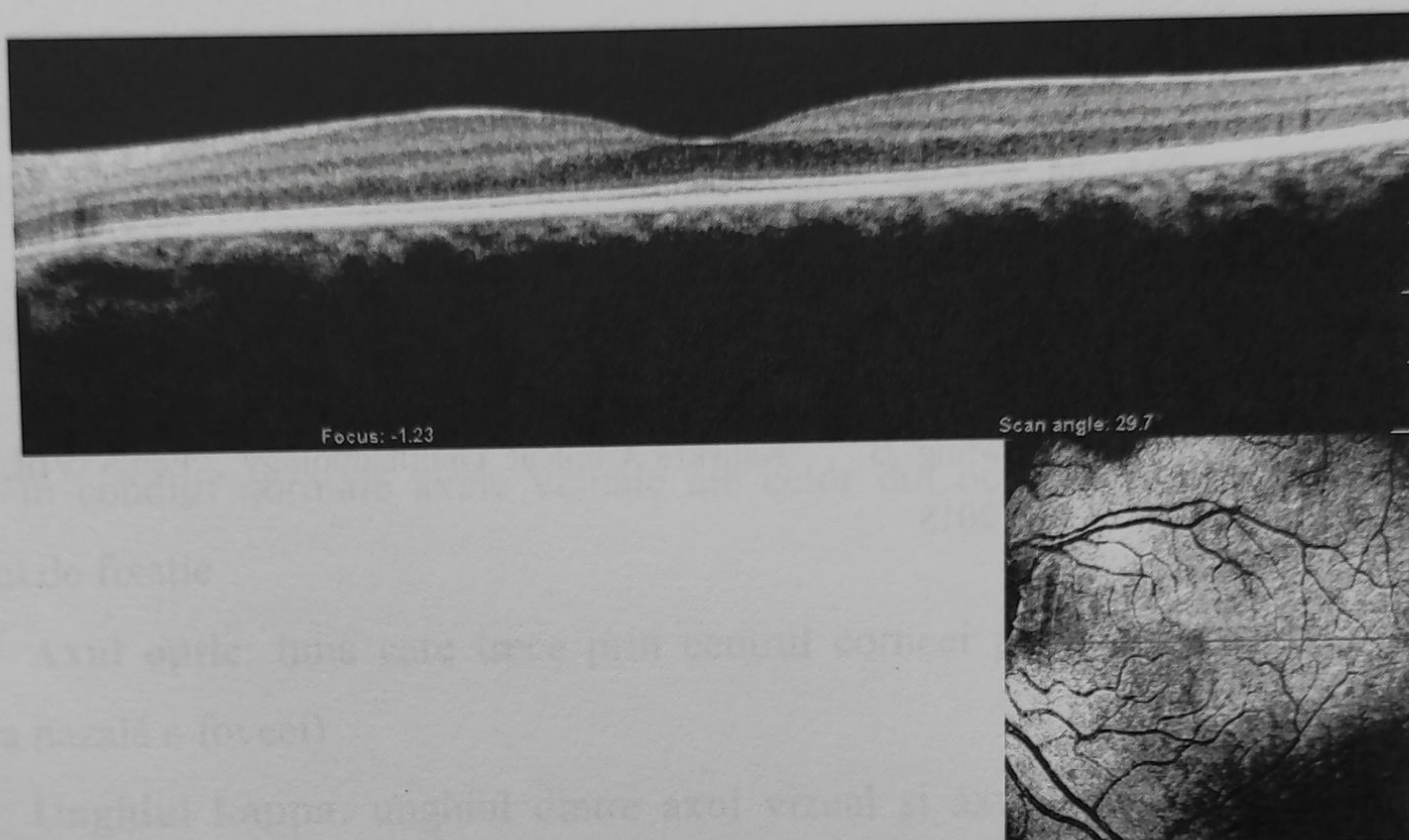


Fig. X. 12. OCT macular

Utilizarea unor viteze crescute de scanare și a lungimilor de undă mari (între 800 și 1050 nm), a permis o mai bună vizualizarea a straturilor profunde ale retinei neurosenzoriale și ale coroidei dar și evidențierea curentului de hematii intravascular. A fost astfel concepută angiografia OCT care permite, în absența utilizării unui colorant, de o manieră rapidă și non-invazivă vizualizarea plexului capilar retinian (superficial și profund) și a circulației coriocapilare. Principalele indicații ale utilizării clinice a acestei tehnici de evaluare a microvascularizației corioretiniene sunt reprezentate de retinopatia diabetică, degenerescența maculară legată de vârstă și ocluziile vasculare retiniene.

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. "Retina and Vitreous". Section XII. AAO. 2020-2021
2. Broadway D, Tufail A, "Ophthalmology Examination Techniques- questions and answers", Butterworth-Heinemann, 1999
3. Tien Yin Wong, Liew G, Cheung N. , "The Ophthalmology Examinations Review", World Scientific, 2001
4. Albert DM and Jakobiec FA," Principles and Practice of Ophthalmology", Ediția III, Saunders, 2008
5. Yanoff M, Duker JS. , "Ophthalmology 5th Edition", Elsevier – Health Sciences Division, 2018
6. Kanski J. J. , Bowling B. , "Kanski's Clinical Ophthalmology", Ediția VIII, Elsevier Saunders, 650-670, 2015

CAPITOLUL XI

EXAMENUL CLINIC ÎN STRABISM

NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Definiția strabismului: tulburare de statică oculară ce apare în momentul în care cele 2 axe vizuale nu se intersectează la privirea către același obiect

Axul vizual: linia ce unește centrul foveei cu punctul de fixație (obiectul fixat). În condiții normale axele vizuale ale celor doi ochi se intersectează la punctul de fixație

Axul optic: linia care trece prin centrul corneei pana la nivel retinian (partea nazală a foveei)

Unghiul kappa: unghiul dintre axul vizual și axul optic (Fig. XI. 1); normal este pozitiv, aproximativ 5° (exotropie).

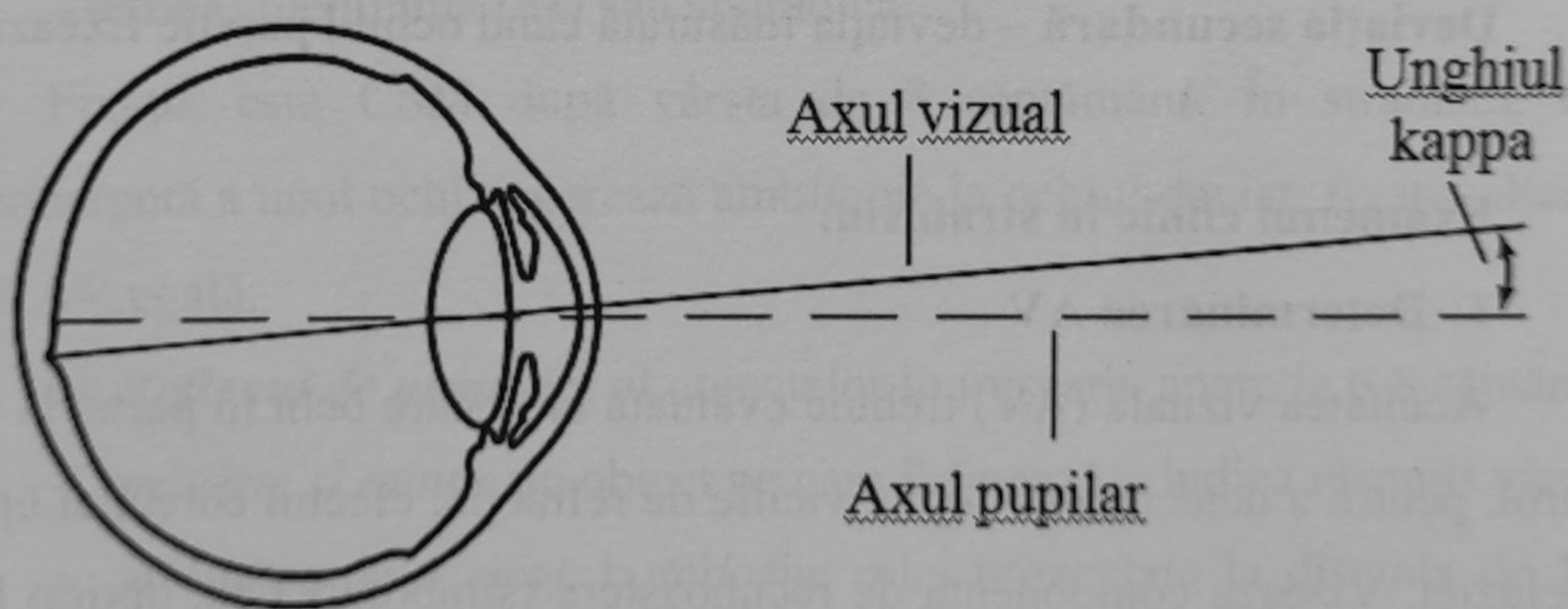


Fig. XI. 1. Unghiul kappa

Clasificarea strabismului

1. Pseudostrabism (unghi kappa prea mare sau prea mic, epicantus etc);

2. Strabism adevărat

- latent (forie)- deviația nu apare decât în momentul în care se întrerupe vederea binoculară (ex. acoperirea unui ochi)

- manifest (tropie)- deviația apare tot timpul și nu este controlată cu ajutorul vederii binoculare

- tropie intermitentă- deviația apare doar când pacientul privește într-o anumită direcție și nu este evidentă tot timpul;

*ortoforie/ortotropie – aliniament normal al ochilor; nu există o tendință de deviație a globilor oculari când fuziunea este suspendată

- **Strabism comitant** – deviația este egală în toate direcțiile (ex. strabismul congenital)

- **Strabism incomitant** – deviația nu este egală în toate direcțiile (ex. în strabismul paralic, deviația este maximă în direcția de acțiune a muschiului paralic→deviația primară/secundară)

Deviația primară – deviația măsurată când ochiul normal fixează.

Deviația secundară – deviația măsurată când ochiul paretic fixează.

Examenul clinic în strabism:

1. Determinarea AV

Acuitatea vizuală (AV) trebuie evaluată la fiecare ochi în parte, la fiecare control, pentru a detecta ambliopia, viciile de refracție, efectul corecției optice și al ocluziei. Vizează componenta de recunoaștere (simboluri Lea, optitip HOTV sau Snellen), de detecție (test Stycar) sau de rezoluție (paletele Lea) Fig. XI. 2.

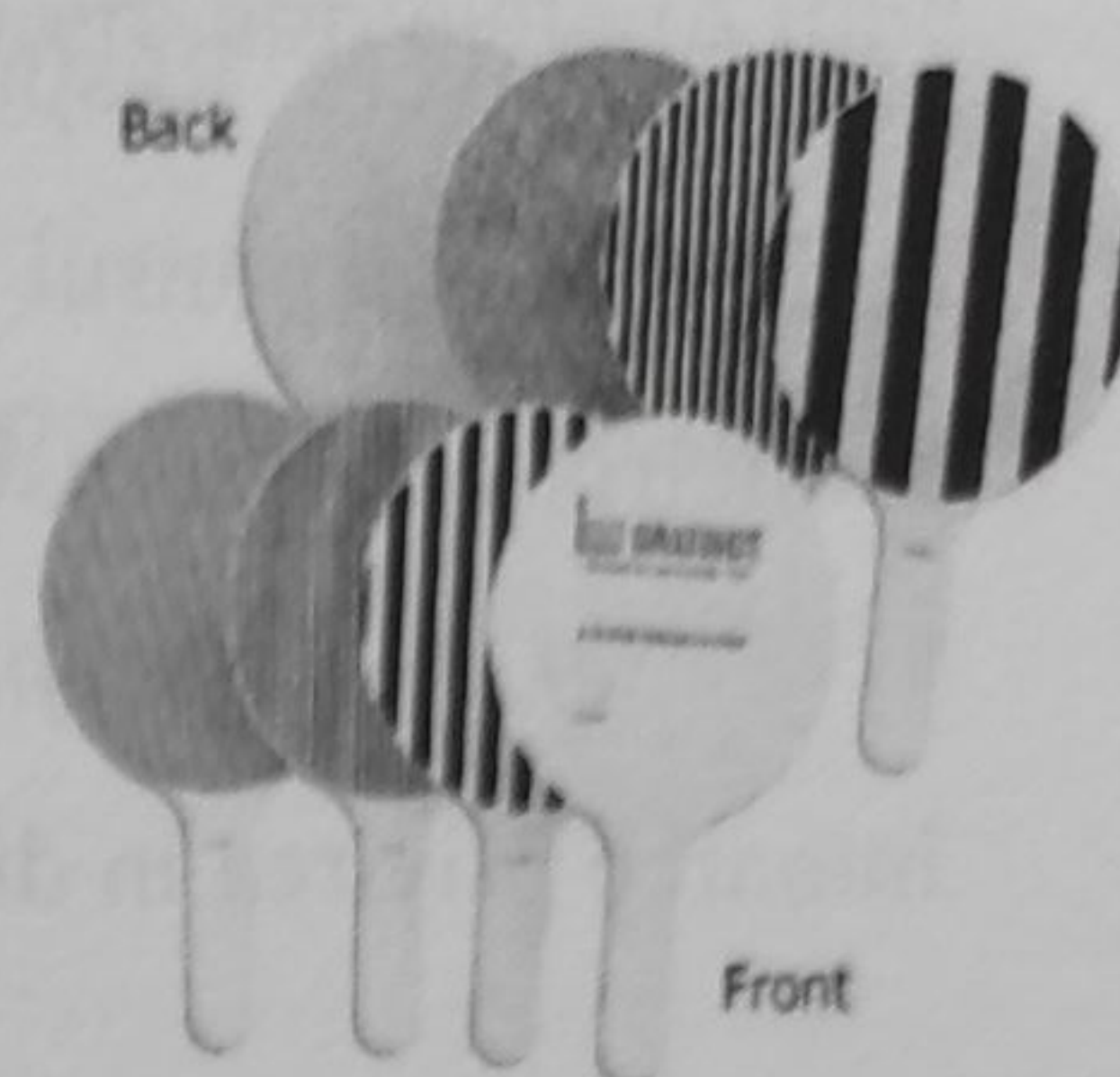
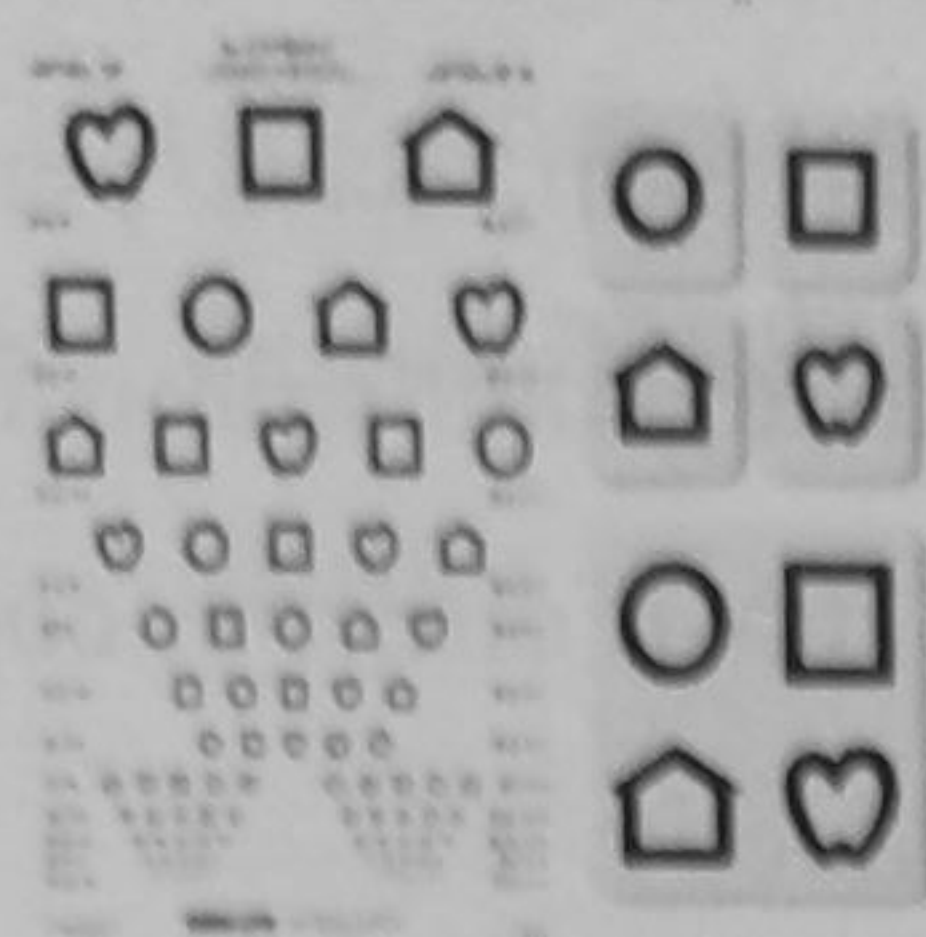


Fig. XI. 2. Tipuri de optotipuri folosite pentru determinarea acuității vizuale la copil: teste Lea, optotip Snellen, paleta Lea

A. TESTE CALITATIVE

La sugar și copilul mic urmărim:

a) Reflexul fotomotor direct și indirect – prezența lui arată integritatea și funcționalitatea căilor optice.

b) Evaluarea fixației: – monocular sau binocular – proiectăm lumina unei lanterne pe suprafața ochiului și urmărim (vezi și capitolul IX):

- poziția fixației: centrală (C) sau excentrică
- calitatea: stabilă (S) sau nu
- durata: menținută (M) sau sporadică

Fixația este CSM după vârsta de 8 săptămâni. În strabism, fixația preponderentă a unui ochi sugerează ambliopie la ochiul deviat; fixația alternantă indică AV egală.

c) Reflexul de urmărire al obiectelor în mișcare, apare la 6-8 săptămâni.

- privește și atinge un obiect pe care îl fixează – indică răspuns vizual.
- abilitatea de a alege bomboane mici prezentate la distanța de 1-3 m indică AV de cel puțin $\frac{1}{4}$.

d) Nistagmusul optokinetic – testat monocular, cu un tambur cu alternanță de bare verticale albe și negre care se rotește dinspre temporal spre

nazal și invers. Răspunsul vizual este de fixare și urmărire. În mod normal, până la 3 luni, răspunsul dinspre temporal spre nazal este mai bun; dacă persistă asimetria peste această vârstă, copilul are predispoziție de a dezvolta strabism.

e) *Testul capului de păpușă*: când învârtim capul într-o direcție, copilul întoarce privirea în direcție opusă, și putem să apreciem abducția.

B. TESTE CANTITATIVE

Vârsta sub 1 an

Teste de privire preferențială – Testul Teller: conține cartoane cu alternanță de bare verticale albe și negre care sunt prezentate cu ciclicitate crescândă, iar ca martor este folosit un carton gri, neutru. Copilul îndreaptă privirea spre cartonul cu bare pe care îl vede, AV poate fi măsurată de la 20/1600 la 20/25.

Vârsta 1-2 ani:

- *Testul Cardiff*: serie de carduri cu desene conturate care descresc în intensitate spre gri. Se notează capacitatea de a le recunoaște;
- *Desenele Kay*: animale prezentate pe un singur card, copilul le numește sau arată figura identică pe un card la aproape, indică AV între 1/100 și 20/20;
- *Testul Allen* (desene) – similar.

Vârsta peste 2 ani:

- *Testul Lea* are 4 simboluri cu același grad de recunoaștere: casă, măr, cerc și pătrat prezentate la optotip de distanță și aproape;

- **Testul "E" Snellen**, desene la optotip, apoi cifre și litere apreciate în linie, (AV lineară), nu izolat;
- **Testul Landolt C**, similar, pacientul indică unde este partea întreruptă a literei.

2. Refracția oculară la copil

Măsurarea corectă a refracției se face după instilații cu ciclopentolat 0,5%-1%, 1 pic x 3 la interval de 5 minute și măsurătoare după 45-60 min sau cu Atropină 1% de 2x/zi, 4 zile consecutive și măsurătoare în a patra zi după o ultimă instilație dimineața. Este recomandată la copii cu corecție optică totală, care mai au esotropie restantă. Măsurarea se realizează cu:

1. Autorefractometru fix
2. Autorefractometru mobil
3. Retinoscopie

Screening-ul viciilor de refracție se poate efectua cu un aparat portabil, de tip PlusOptix®, dar examinarea și prescripția de ochelari în cazul pacienților cu strabism se face după măsurătorile efectuate cu autorefractometrul automat sau retinoscopie (Fig. XI. 3)



Fig. XI. 3a.
Autorefractometru fix



Fig. XI. 3b. Autorefractometru
mobil



Fig. XI. 3c. Retinoscopie

- *Testul "E" Snellen*, desene la optotip, apoi cifre și litere apreciate în linie, (AV lineară), nu izolat;
- *Testul Landolt C*, similar, pacientul indică unde este partea întreruptă a literei.

2. Refracția oculară la copil

Măsurarea corectă a refracției se face după instilații cu ciclopentolat 0,5%-1%, 1 pic x 3 la interval de 5 minute și măsurătoare după 45-60 min sau cu Atropină 1% de 2x/zi, 4 zile consecutive și măsurătoare în a patra zi după o ultimă instilație dimineața. Este recomandată la copii cu corecție optică totală, care mai au esotropie restantă. Măsurarea se realizează cu:

1. Autorefractometru fix
2. Autorefractometru mobil
3. Retinoscopie

Screening-ul viciilor de refracție se poate efectua cu un aparat portabil, de tip PlusOptix®, dar examinarea și prescripția de ochelari în cazul pacienților cu strabism se face după măsurătorile efectuate cu autorefractometrul automat sau retinoscopie (Fig. XI. 3)



Fig. XI. 3a.
Autorefractometru fix



Fig. XI. 3b. Autorefractometru
mobil



Fig. XI. 3c. Retinoscopie

RETINOSCOPIA

Este o metodă obiectivă de determinare a dioptriilor bazată pe măsurarea reflexului luminos din pupilă. Derivă din vechea tehnică de skiascopie. Este utilă pentru măsurarea copiilor mici care nu colaborează la măsurarea cu autorefractometrul. De asemenea oferă detalii despre claritatea mediilor oculare. Lumina este proiectată în ochi și retina reacționează ca o oglindă, practic ca o a doua sursă luminoasă care emite un *reflex luminos* vizibil în pupilă (Fig. XI. 3).

A. Retinoscopia statică

Examinarea se face în camera obscură. Cel mai utilizat este *retinoscopul cu fantă* (există și cu spot) care permite neutralizarea separată a meridianelor principale, stabilirea axului de astigmatism și este mai ușor de urmărit mișcarea reflexului luminos. La skiascopie se urmărește mișcarea umbrei. Examinatorul apreciază forma, mișcarea și luminozitatea reflexului. Cu cât reflexul este mai luminos și mișcarea mai rapidă, viciul de refracție este mai mic.

1. *Examinarea fără cicloplegie*, cu retinoscopul fixat în poziția cu efect de oglindă *plană*. Pentru oftalmoscopul Welch-Allyn, manșeta retinoscopului este în poziția de jos.

Examinatorul stă în fața pacientului (eventual copilul este ținut în brațele părintelui) la o distanță de 60-70 cm și se aplică corecția de $(-1.50D)$ la valoarea măsurată sau 50 cm $(-2D)$. Pacientul privește la distanță pentru relaxarea acomodatiei.

Fanta retinoscopului este proiectată inițial *vertical*. Dacă reflexul luminos din pupilă are aceeași grosime și direcție în centru și în periferie, nu există astigmatism oblic. Dacă reflexul se mișcă *în aceeași direcție* cu mișcarea fantei, în acest ax există hipermetropie, emetropie sau miopie sub $-1.50D$.

Se plasează lentile în fața ochiului începând cu +1D, succesiv crescătoare cu 0,50 până se obține neutralizarea meridianului (nu se mai observă mișcarea reflexului la mișcarea fantei). Se mișcă fanta orizontal pe diametrul pupilar și se observă mișcarea reflexului în axul vertical. Se rotește fanta *orizontal* și se mișcă vertical, se observă mișcarea reflexului în axul orizontal.

Rezultate: dacă neutralizarea s-a produs cu:

– Lentila de +1,50D pe în ambele meridiane la distanța de examinare de 60-70 cm sau +2D (distanța de examinare de 50 cm): *emetropie*

– Lentila pe plus $> +1,50D$: *hipermetropie*.

Din valoarea lentilei care neutralizează meridianul se scad 1,50D.

Miopie: neutralizare cu lentila pe plus $< +1,50$:

- Nici o mișcare, fără nici o lentilă interpusă, miopia este de $-1,50D$.
- Dacă reflexul se mișcă *în direcție opusă*: miopie peste $-1,50D$. La valoarea lentilei care neutralizează meridianul se adaugă 1,50D.

Astigmatism: sunt 2 metode de măsurare

- Inițial se neutralizează un meridian principal, apoi se adaugă lentile pe plus sau minus până celălalt meridian principal este neutralizat.
- Se continuă cu adăugarea lentilelor până când al doilea meridian principal este neutralizat. Valoarea astigmatismului este diferența între valoarea lentilelor care neutralizează cele 2 meridiane.

Axul astigmatismului: se rotește fanta până când coincide cu axul reflexului și se identifică cele 2 meridiane principale. Pentru mai multă precizie, după stabilirea refracției aproximative, se repetă rotirea fantei pe 45° în jurul axului găsit inițial și se compară lățimea reflexului în cele 2 poziții. Dacă axul inițial nu e corect, există diferențe de lățime a reflexului. Dacă s-au folosit lentile pe plus, se rotește fanta spre zona mai îngustă până lățimea reflexelor devine egală sau în direcție opusă, dacă s-au folosit lentile pe minus.

2. Examinarea după cicloplegie

Se folosește același procedeu, doar că acomodarea a fost "paralizată" și se măsoară astfel valoarea reală a refracției.

B. Retinoscopia dinamică este folosită pentru măsurarea acomodării. Pacientul fixează un obiect la 25-30 cm. Examinatorul privește prin lentila retinoscopului.

- Dacă nu observă nici o mișcare, acomodarea ochiului este normală.
- Mișcarea este *în aceeași direcție*, există **acomodare excesivă**
- Mișcarea este *în direcție opusă*, există **acomodare sub normal**

Valori normale: 0 – 0,75.

3. Examenul segmentului anterior și posterior – discutate la capitolul aferent.

4. Examenul staticii oculare:

- poziția capului (torticolis prezent sau nu, înclinare cap, se va inspecta dacă pacientul asociază barbie ridicată sau nu etc);

- deviația oculară (direcție, frecvență, magnitudine, comitantă, lateralitate, raport AC/A);

- examenul propriu-zis.

a) **examenul în lumina difuză** – triunghiurile de scleră (nazal/temporal) sunt egale;

b) **testul Hirschberg** – pacientul fixează un reper la aproape. Se proiectează lumina unei lanterne, de la o distanță de 30 cm și urmărim reflexul cornean. Examinatorul trebuie să fie poziționat chiar pe direcția luminii. În poziție primară și ortoforie reflexul cornean este simetric, sau la 0,5 mm nazal de centrul pupilei (Fig. XI. 4A).

– descentrarea reflexului luminos cu 1 mm măsoară o deviație de 7 grade pe sinoptofor sau 14 DP.

- când reflexul cade pe marginea pupilei, deviația este de 15 grade sau 30 DP (Fig. XI. 4B);
- când reflexul cade la jumătatea distanței între marginea pupilei și limb, deviația este de 30 grade sau 45 DP (Fig. XI. 4C);
- când reflexul cade pe limb, deviația este de 45 grade sau 60 DP (Fig. XI. 4D);

Testul este util în examinarea sugarilor și în aprecierea deviației la ochii ambliopi.

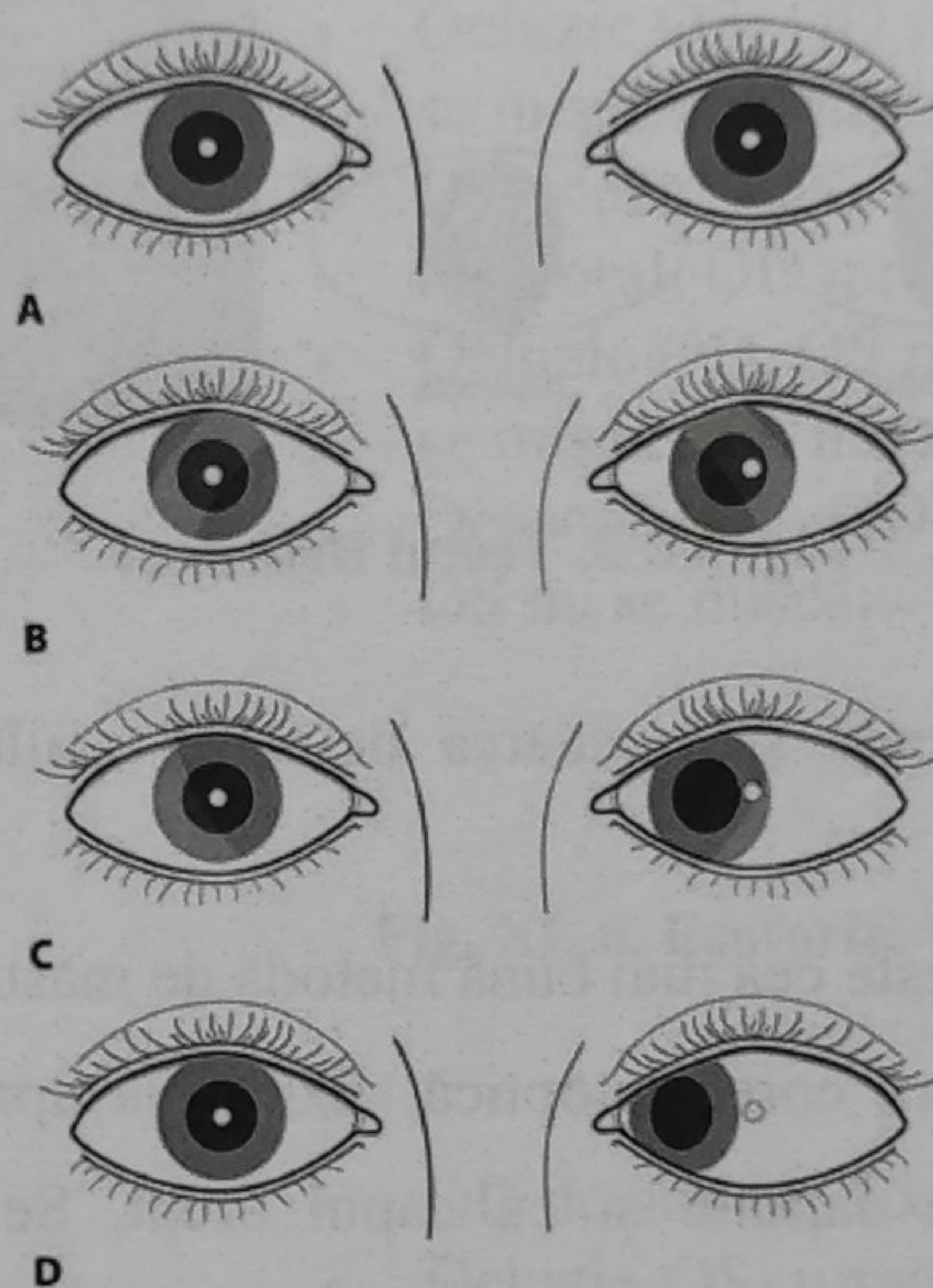


Fig. XI. 4. Testul Hirschberg (modificat după American Academy of Ophthalmology Guidelines, 2009). A – ortopozitie; B – reflex cornean descentrat temporal, la marginea pupilei (esotropie); C – reflex cornean descentrat temporal, la nivelul limbului sclerocornean (esotropie); D - reflex cornean descentrat temporal, dincolo de limbul sclera-cornean (esotropie)

c) **Testul Bruckner** – se face în camera obscură, fără picături midriatice. Se proiectează lumina oftalmoscopului, de la o distanță de 1 m, spre ambii ochi.

Normal, apare un reflex roșu simetric care indică fixație binoculară. Dacă reflexul este mai strălucitor la un ochi este probabil să existe strabism, anizometropie, anizocorie, opacități ale mediilor transparente.

În hipermetropie apare o semilună luminoasă în partea superioară a pupilei, în miopie apare în partea inferioară (Fig. XI. 5). Testul este util pentru copiii foarte mici, ca prim test sau pentru screening.

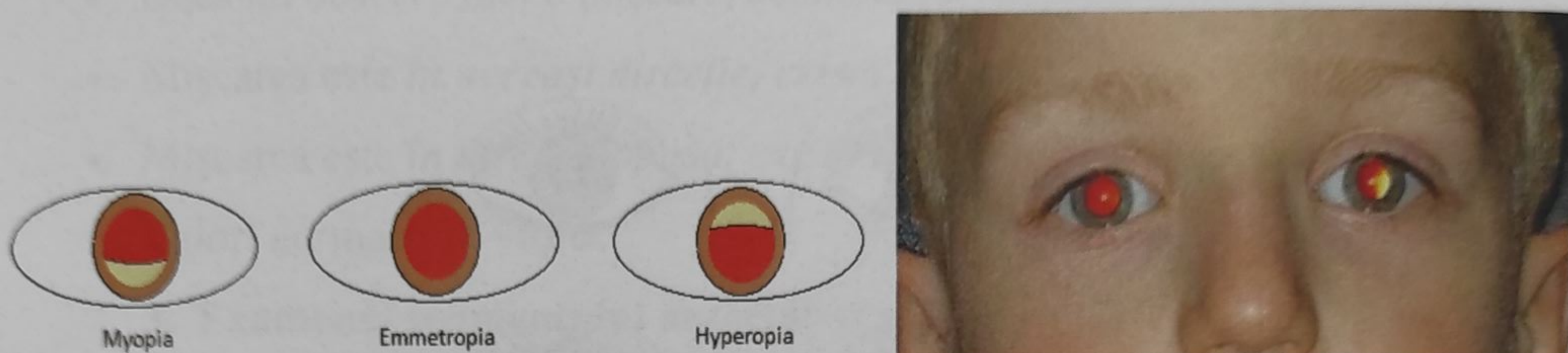


Fig. XI. 5. Testul Bruckner

Punerea în evidență și evaluarea deviației oculare se poate face prin următoarele teste:

a) Cover-test – este cea mai bună metodă de măsurare a deviației.

Se face cu și fără corecția optică, fixând la aproape și la distanță, în poziția compensatorie a capului și cu capul drept. Se utilizează un ocluzor translucid. Evaluează prezența ortoforiei, face diferența între heteroforie și heterotropie, evidențiază direcția deviației, dacă deviația este unilaterală sau alternantă, constantă sau intermitentă, influența corecției optice asupra deviației, a acomodăției și a poziției compensatorii a capului.

Dacă suspectăm prezența strabismului se acoperă un ochi:

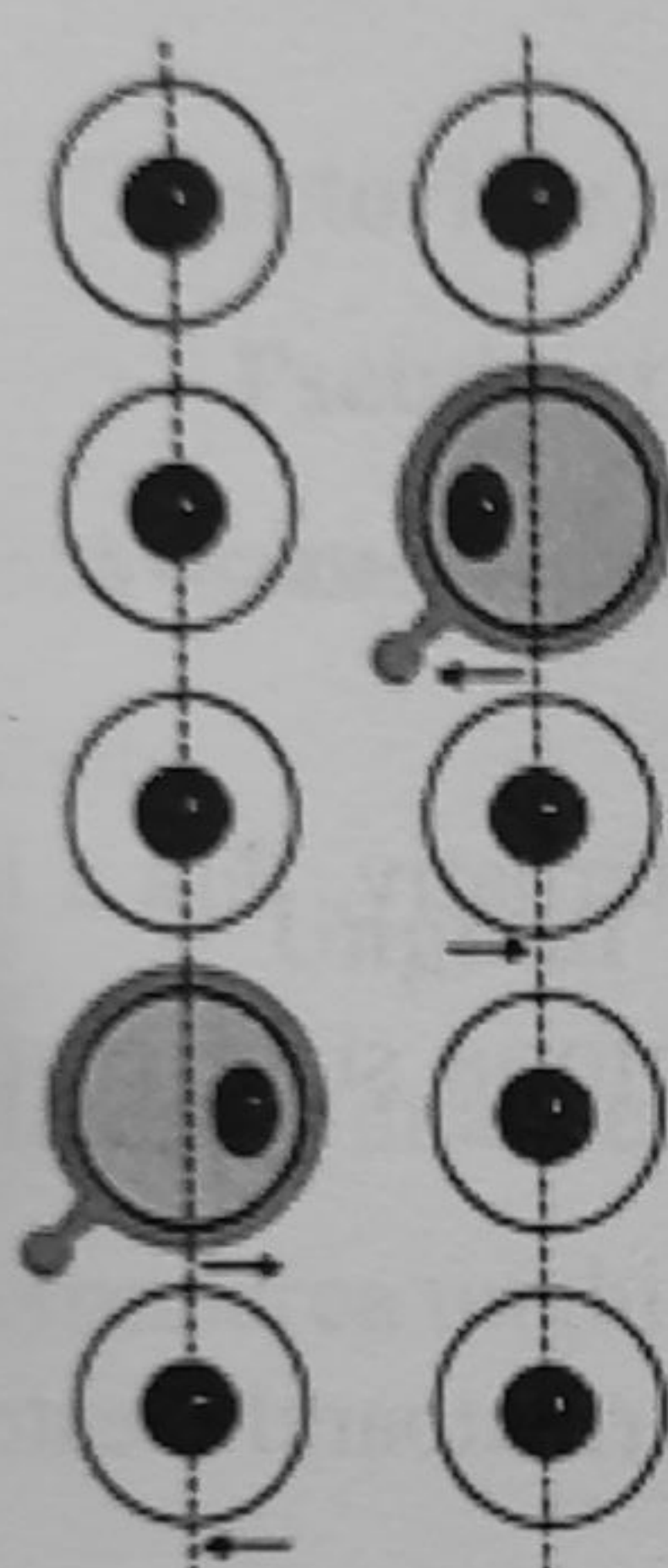
- dacă ochiul neacoperit nu se mișcă, se îndepărtează ocluzorul pentru a permite vederea binoculară și apoi se așează peste ochiul celălalt;
- dacă nu se obține nici o mișcare (nu există deviație) pacientul este în ortoforie;

- dacă nu există deviație nici înainte nici după acoperire, dar ochiul acoperit deviază imediat după așezarea ocluzorului, este strabism latent (**heteroforia**) Fig. XI. 6;

- dacă ochiul neacoperit se mișcă pentru a prelua fixația, atunci există strabism manifest (**heterotropie**).

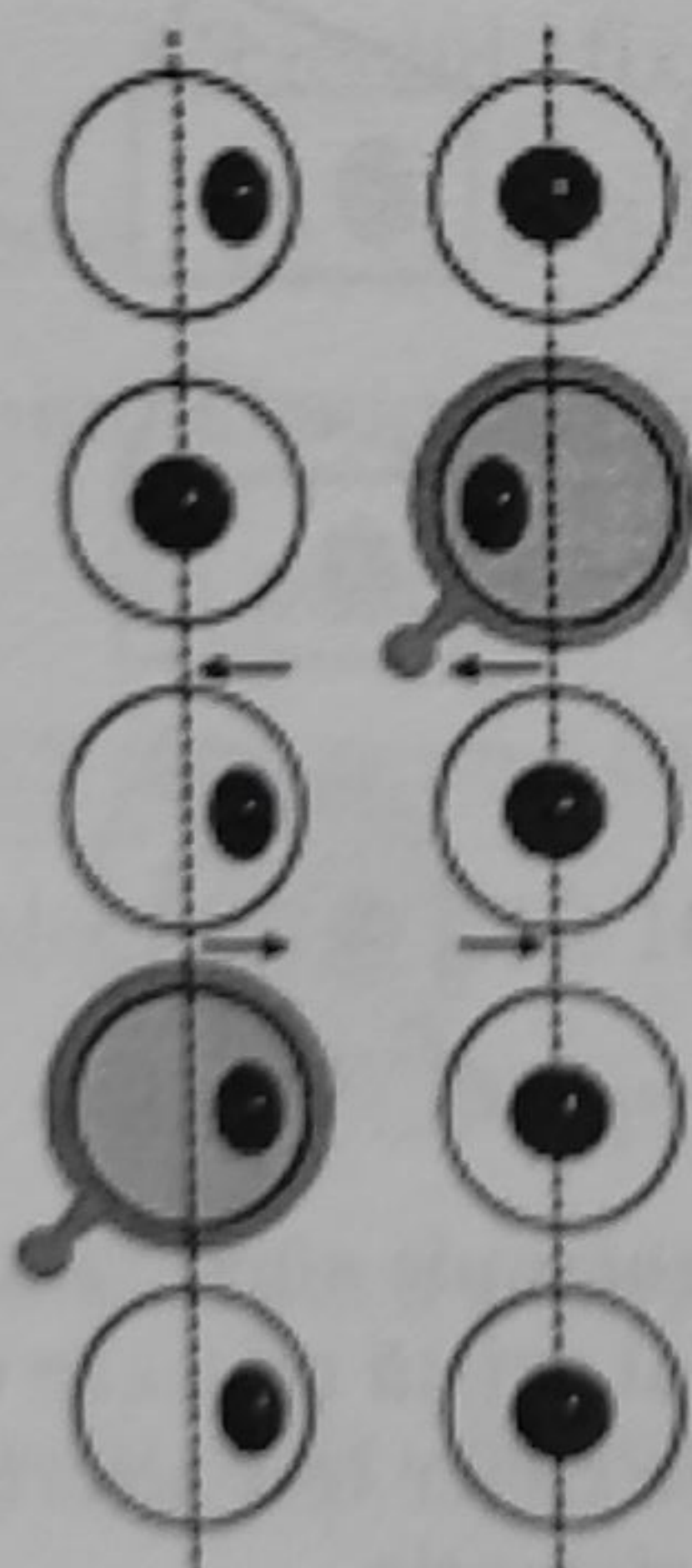
Mai multe exemple pot fi urmărite în Fig. XI. 7-8.

Esoforie – ambii ochi fixează



- Ocluzie OS, OD nu se mișcă, fixează, OS se mișcă spre nazal;
- Descopăr OS, OS se mișcă spre temporal, OD nu se mișcă;
- Ocluzie OD, OS nu se mișcă, fixează, OD se mișcă spre nazal;
- Descopăr OS, OD se mișcă spre temporal, OS nu se mișcă;

Fig. XI. 6. Esoforie. Test cover-uncover

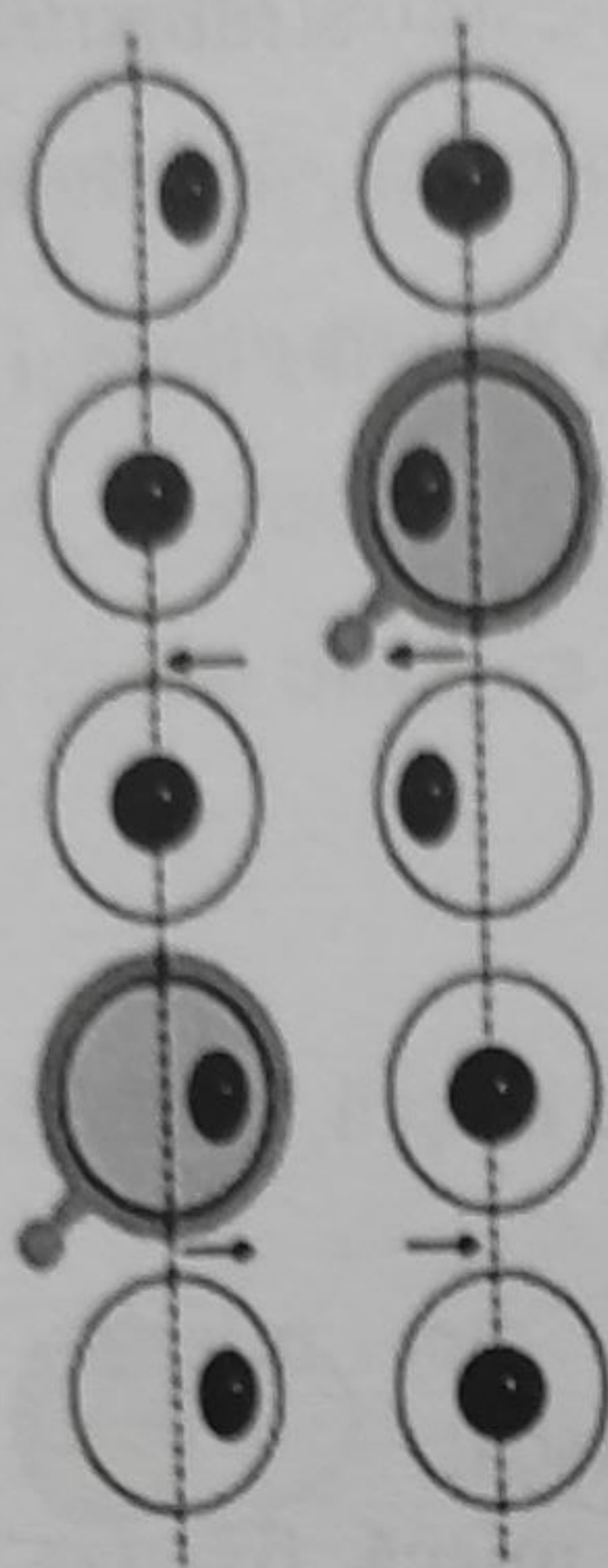


- OD deviat, OS fixator
- Ocluzie OS, urmăresc OD: se mișcă spre temporal și preia fixația, OS se mișcă spre nazal
- Descopăr OS, OD se mișcă spre nazal, OS se mișcă spre temporal
- Ocluzie OD, OS nu se mișcă, păstrează fixația, OD nu se mișcă
- Descopăr OD, OS nu se mișcă, OD nu se mișcă

Fig. XI. 7. Esotropie. Test cover-uncover

Esotropie alternantă cu preferință de fixație OS

OD deviat, OS fixator



- Ocluzie OS, OD se mișcă spre temporal și preia fixația, OS se mișcă spre nazal
- Descopăr OS, OS nu se mișcă, OD nu se mișcă
- Ocluzie OD, OS se mișcă spre temporal și preia fixația, OS se mișcă spre nazal
- Descopăr OD, OS nu se mișcă, OD nu se mișcă

Fig. XI. 8. Esotropie. Test cover-uncover

b) **Cover-test alternant:** se acoperă câte un ochi, alternativ, fără a lăsa o pauză care să permită restabilirea fuziunii. Măsoară heteroforia și heterotropia împreună.

Cuantificarea/măsurarea deviației se poate face prin următoarele teste:

- Cover-test cu prisme

Dacă concomitent se așează o prismă în fața ochiului, cu vârful în sensul deviației (cu vârful spre nazal și baza spre temporal în esodeviații; cu vârful spre temporal și baza spre nazal în exodeviații) și un ocluzor în fața celuilalt ochi. Prisma va reduce deviația (Fig. XI. 9). Se mărește valoarea prisme până când se neutralizează deviația și obținem valoarea deviației în DP.

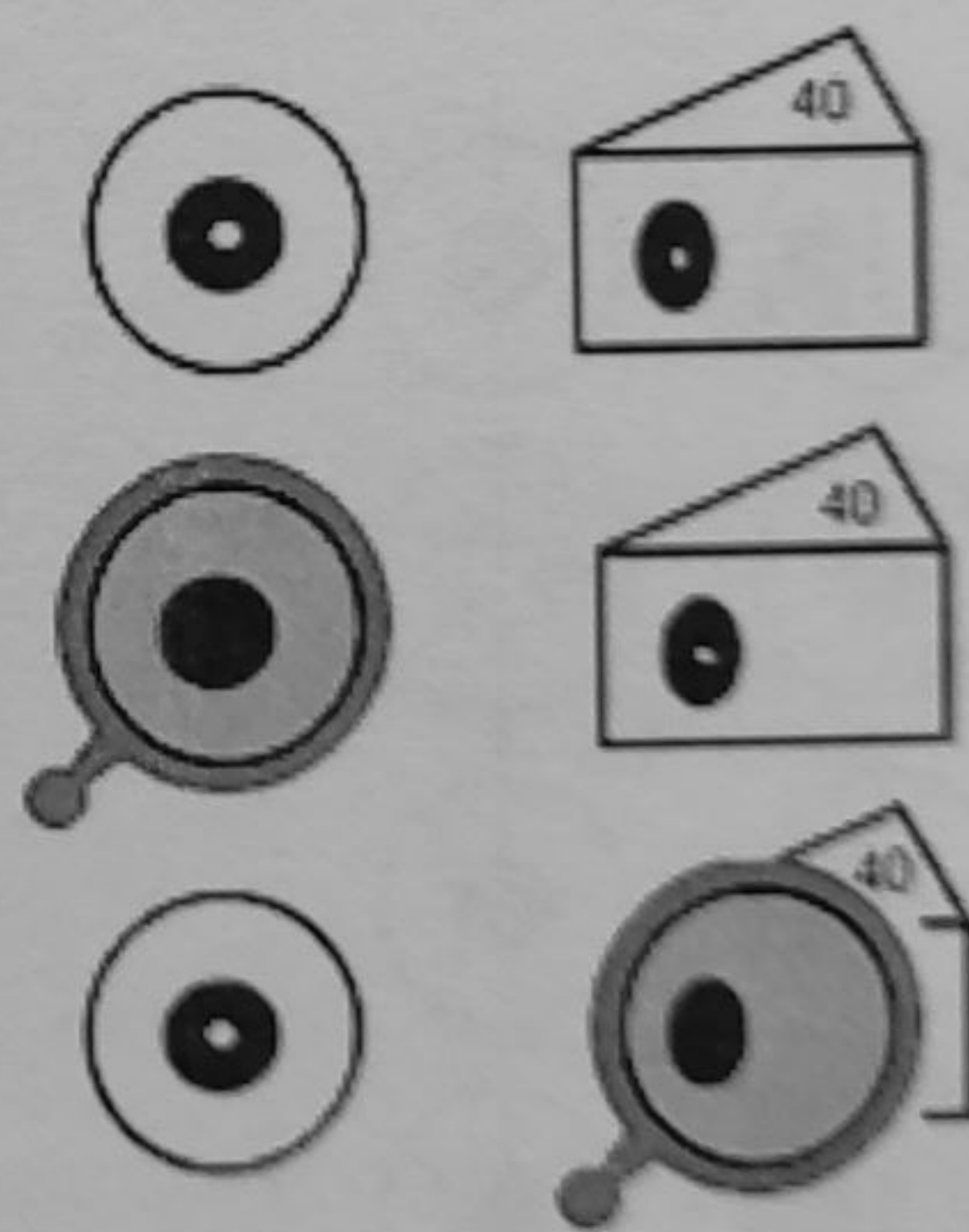


Fig. XI. 9. Esotropie corectată cu 40DP. Nu mai există mișcare de redresare la cover test altern prismatic

- Testul Krimsky (cu prisme)

Se face la fel ca testul Hirschberg, dar se așează o prismă în fața ochiului deviat, cu vârful în sensul deviației. Valoarea prisme se crește progresiv până când reflexul cornean devine central și pe ochiul deviat. Testul se aplică doar pentru fixația la aproape. Dacă un ochi are ambliopie mare, se plasează prisme succesive în fața ochiului fixator până când reflexul luminos devine central pe ochiul ambliop.

Factori de eroare în aprecierea deviației:

– **Pseudo-strabism** – cea mai frecventă este pseudo-esotropia cauzată de o bază a nasului mai lată (epicantus). Testul Hirschberg și cover-test sunt normale.

– **Unghiul kappa** – este format între *axul vizual* și *axul pupilar* sau anatomic (linia perpendiculară pe centrul pupilei). În practică este importantă determinarea unghiul kappa.

Măsurarea deviației unghiului kappa prin metoda Hirschberg:

Pacientul fixează un reper la aproape. Se proiectează lumina unei lanterne, de la o distanță de 30 cm și urmărim reflexul cornean. Aprecierea unghiului kappa se face monocular.

În poziție primară și ortoforie reflexul cornean este ușor descentrat nazal cu 0,5 mm, pentru că foveea este situată temporal de axul pupilar (unghiul kappa fiziologic) Fig. XI. 10.

Unghiul kappa este **pozitiv** dacă foveea este deplasată temporal; ochiul trebuie să facă o mișcare de abducție pentru a aduce imaginea în fovee, reflexul cornean este descentrat **nazal** dând aparență de **exotropie**. Cauza cea mai frecventă a unghiului kappa pozitiv este retinopatia de prematuritate, când

macula este deplasată temporal, la fel și în caz de cicatrici maculare. Ochiul rămâne în abducție dacă unghiul Kappa este mare și poate masca sau exagera deviația strabică.

Unghiul kappa este *negativ* dacă foveea este situată nazal de axul pupilar, reflexul cornean este descentrat temporal dând aparență de *esotropie*. Pentru a verifica dacă există deviație strabică reală, se face cover-test-ul care este negativ când nu există strabism.

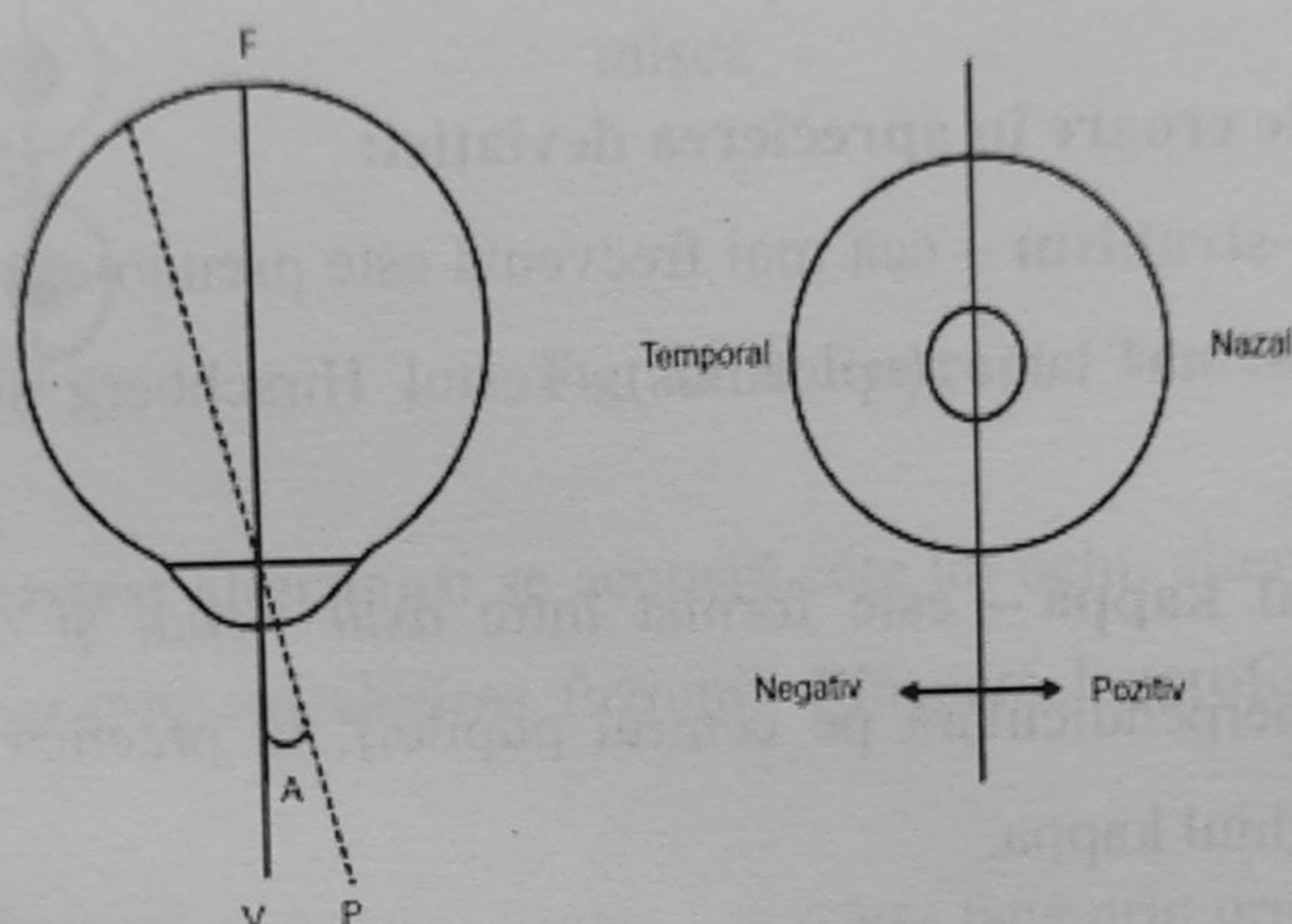


Fig. XI. 10. Măsurarea unghiului kappa după metoda Hirschberg

Măsurarea deviației la sinoptofor prin măsurarea reflexului luminos pe corneă/fixație alternantă

Este o metodă de măsurare mai puțin precisă decât Cover-test-ul cu prisme pentru ca sinoptoforul stimulează convergența proximală. În esotropii se găsesc valori mai mari, o heteroforie se poate confunda cu o heterotropie. Nu este indicată ca o primă măsurătoare a deviației strabice.

A. Măsurarea unghiului obiectiv

Se pun diapozitive de percepție simultană la fiecare ochi, brațul sinoptoforului din dreptul ochiului fixator se fixează la 0°, ochiul fixator privește mira centrală. Există 2 metode de măsurare:

1. Urmărirea poziției reflexului luminos pe cornee

Examinatorul mută al doilea braț brațul sinoptoforului până când reflexul luminos apare în centrul corneei ochiului deviat și se citește pe scală valoarea unghiului obiectiv, în grade. Pentru a măsura **deviația secundară**, se trece mira centrală de partea ochiului strabice, acesta fixează mira centrală, brațul din dreptul ochiului deviat se fixează la 0° , prin mișcarea celuilalt braț se măsoară deviația.

2. Fixația alternantă prin stingerea luminii

Se aduce brațul al doilea cât mai aproape de unghiul obiectiv, în esotropie în convergență, în exotropie în divergență. Se face cover-test prin stingerea luminii la ochiul fixator și se observă mișcarea de redresare a ochiului strabice. Se mișcă brațul în direcția opusă redresării. Se repetă stingerea până când nu mai există mișcare de redresare a ochiului strabice și apoi se citește valoarea unghiului obiectiv.

Dacă un ochi este ambliop sau nu poate fixa, deviația se măsoară prin mutarea brațului în fața ochiului deviat până la simetrizarea reflexelor pe cornee.

B. Măsurarea unghiului subiectiv: pacientul mută brațul sinoptoforului până când imaginile se suprapun.

Dacă unghiul obiectiv este egal cu unghiul subiectiv, există corespondență retiniană normală. Dacă nu sunt egale, există corespondență retiniană anormală, de tip armonioasă (dacă unghiul subiectiv este zero și unghiul obiectiv este egal cu unghiul de anomalie) sau nearmonioasă în caz contrar.

Măsurarea unghiului kappa: dintre axul pupilar și axul vizual

Diapozitivele au litere la stânga punctului 0 și numere la dreapta, dispuse orizontal, separate de un interval de $1-2^\circ$.

- **Unghiul kappa pozitiv:** pacientul privește punctul 0, central și apoi, spre nazal, pe rând, la fiecare număr, până când reflexele apar simetrice.

- **Unghiul kappa negativ:** pacientul privește spre temporal, pe rând, la fiecare cifră, până când reflexele apar simetrice.

5. Examenul motilității oculare:

Tipuri de mișcări ale globilor oculari, coordonate de musculatura extraoculară (MEO):

- **versii** – mișcări ale ambilor ochi, simultane și conjugate, în aceeași direcție, respectând cele 8 poziții ale privirii

- dextroversie/levoversie
- elevație
- depresie
- extro-/levoelevare
- dextroversie/levodepresie
- dextroversie/levocicloversie

- **ducții** – mișcări ale unui singur ochi (celălalt se acoperă) în toate cele 8 direcții ale privirii, în jurul axelor lui Fick

- axa orizontală – adducție (spre nazal), abducție (spre temporal)
- axa verticală – ridicare (elevație), coborâre (depresie)
- axa antero-posterioară – rotație: extremitatea superioară a meridianului vertical cornean se rotește spre nazal (incicloducție) sau spre temporal (excicloducție)

- **vergențe** – mișcări ale ambilor ochi, simultane, disjuncte (în direcții opuse)

- convergența
- divergența

I. Studiul versiilor se face mișcând lent și continuu o lanternă sau un obiect de fixație mic la 50 cm distanță de pacient, fără corecție optică, capul este ținut drept (nu în poziție compensatorie dacă aceasta există).

Se urmărește reflexul luminos care se formează pe corneea în toate direcțiile privirii pentru a putea aprecia paralelismul versiilor. La testarea copiilor mici se poate folosi o jucărie mică ca obiect de fixație.

Se examinează în cele 9 direcții diagnostice ale privirii: poziția primară cu privirea drept înainte, elevație, depresie, privire la stânga, la dreapta și cele 4 direcții oblice: dreapta-sus, stânga-sus, dreapta-jos, stânga-jos și se notează orice schimbare a mărimei deviației, a poziției globului ocular sau dacă versiile sunt paralele sau nu (comitanță sau incomitanță); trebuie notate hipo- sau hiperfuncțiile, restricțiile musculare.

În poziție primară și ortofozie reflexul corneean este simetric, central sau ușor descentrat nazal (la 0,5 mm nazal de centrul pupilei).

a) dacă reflexul rămâne central și în versie maximă, într-una din direcțiile privirii, indică hipo-funcție musculară;

b) dacă ducția este exagerată, mai pronunțată decât la ochiul congener, există hiperfuncție;

c) dacă ochiul face doar o parte din mișcare și apoi se oprește indică o restricție sau paralizie musculară;

d) după direcția privirii în care versia sau ducția este limitată deducem care mușchi sunt afectați;

e) dacă se constată o limitare de mișcare se face testarea și monocular: se acoperă un ochi și se urmăresc mișcările ochiului congener (testarea ducțiilor).

Peste testarea suplimentară a hipo- sau hiperfuncției musculare se mai utilizează: testul ducțiilor forțate, testul forței generate active, testul vitezei sacadice etc.

Legile motilității oculare:

- *Legea Sherrington de inervație reciprocă*, se aplică mișcărilor *monoculare*:

Creșterea inervației unui mușchi este acompaniată de scăderea inervației mușchiului antagonist.

- **Legea Herring de inervație egală**, pentru mișcările *binoculare*:

În timpul mișcărilor conjugate, mușchii conjugați primesc inervație egală și simultană.

Testarea motilității oculare se face în toate cazurile în care suspectăm prezența strabismului, la pacienți cu diplopie, cu dureri oculare în anumite direcții ale privirii, cu dificultăți în munca la aproape.

Este importantă înțelegerea *acțiunii mușchilor în poziție primară și a câmpului de acțiune* a unui mușchi (Fig. XI. 11).

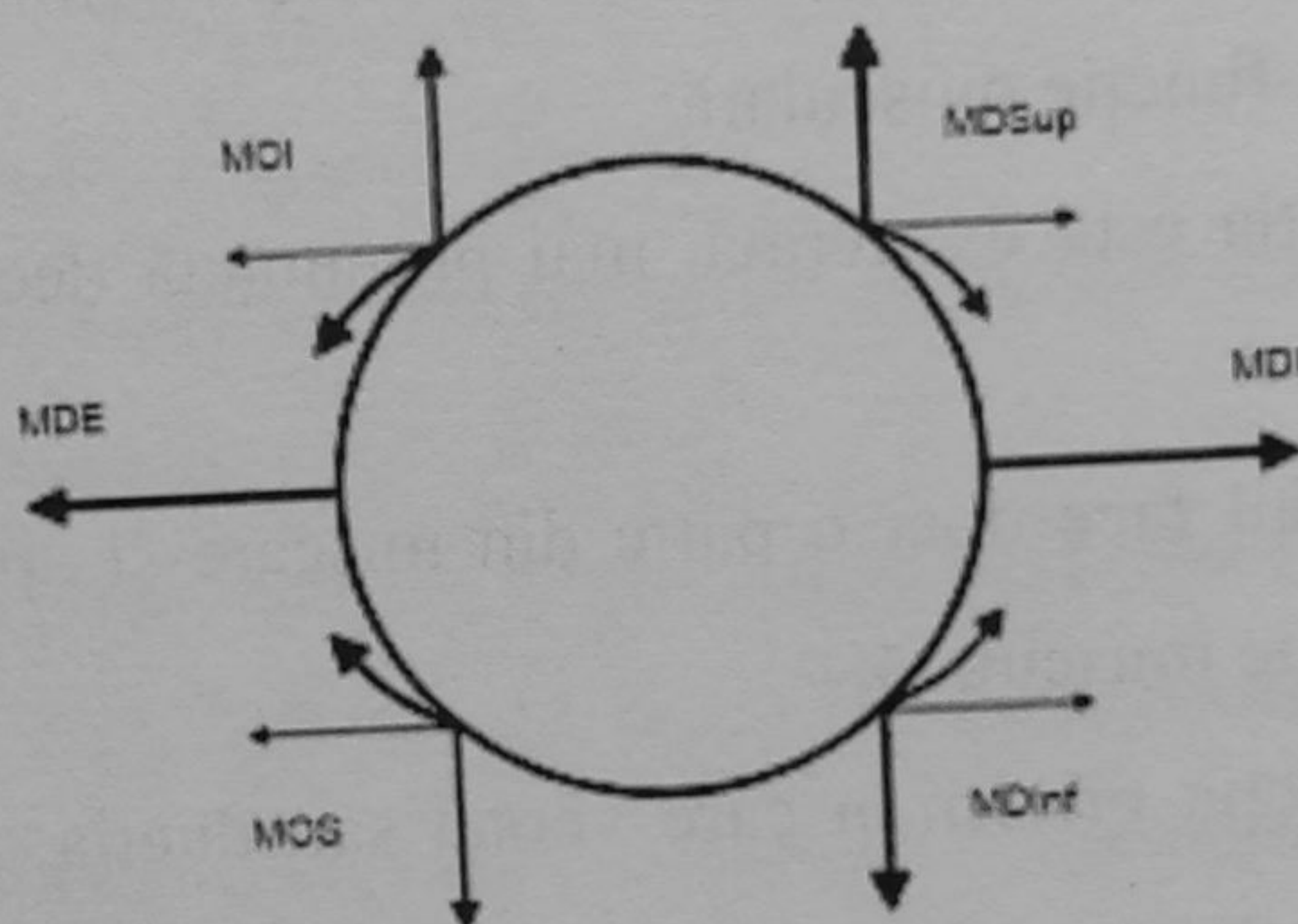


Fig. XI. 11. Acțiunea mușchilor oculomotori în poziție primară.

Acțiunea primară și secundară a unui mușchi reprezintă efectul pe care acesta îl are asupra poziției ochiului, pornind de la poziția primară. Schema nu indică dispoziția anatomică a mușchilor pe globul ocular. MOI și MOS sunt abductori și de aceea sunt reprezentați pe schema acțiunii musculare spre temporal.

Câmpul de acțiune a unui mușchi este direcția privirii în care mușchiul respectiv are rolul principal în mișcarea globului (Fig. XI. 12).

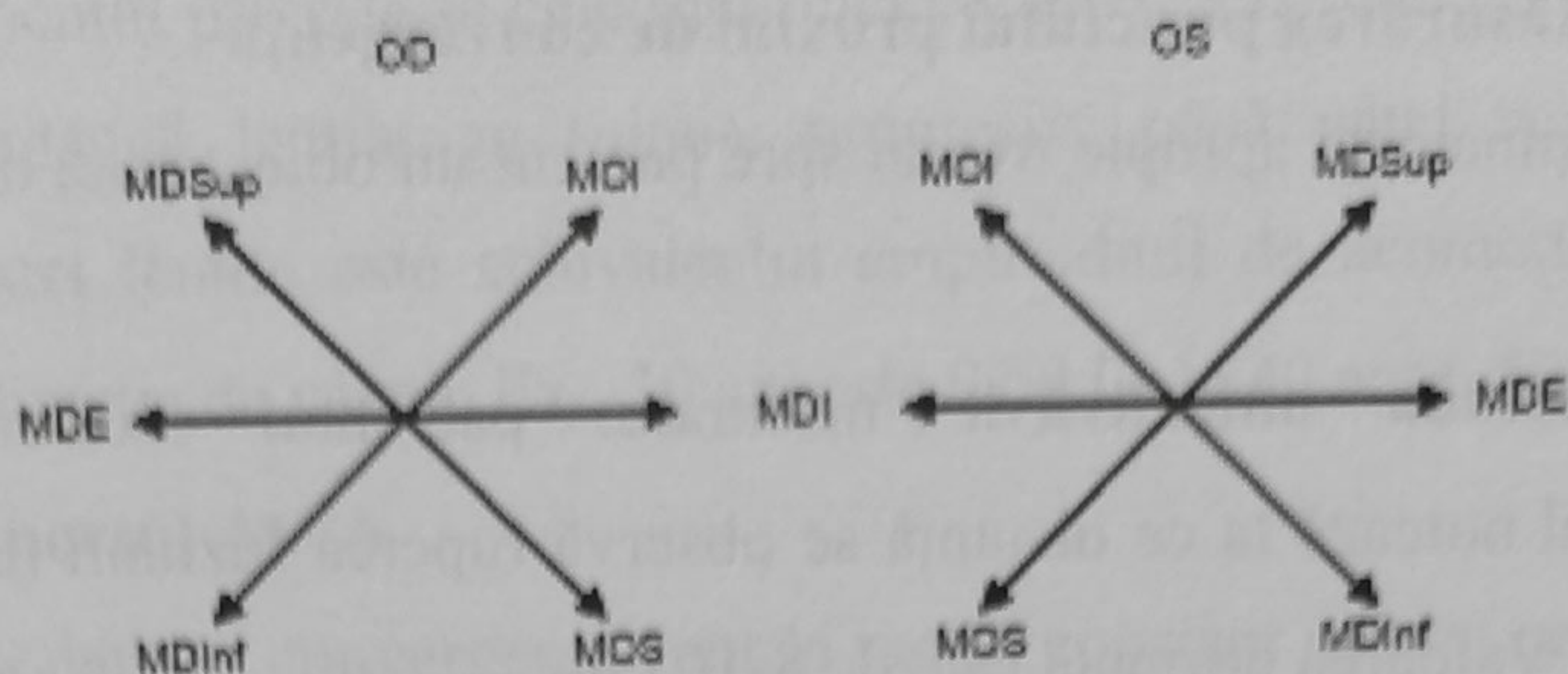


Fig. XI. 12. Câmpul de acțiune a mușchilor oculomotori

- **Mușchii sinergici** sunt cei care efectuează mișcarea în aceeași direcție, monocular sau binocular.

- *Mușchii sinergici omolaterali*: acțiunea primară a unui mușchi corespunde cu acțiunea secundară a celuilalt mușchi.

Ex: privirea în sus este realizată de MDsup și MOI de la un ochi, ambii sunt ridicători

- *Mușchii sinergici contralaterali*, câte unul de la fiecare ochi, formează perechi care se numesc **mușchi conjugați** (au câmp de acțiune comun)

Ex. pentru privirea la dreapta acționează: MDE la OD și MDI la OS

- **Mușchii antagoniști** efectuează mișcarea în direcție opusă, omolateral sau contralateral.

Ex: pentru privirea la dreapta acționează: MDE de la OD cu MDE de la OS.

II. Studiul vergențelor și acomodăției

Măsurarea puterii de convergență se face prin măsurarea punctului proxim de convergență.

a) Măsurarea punctului proxim de convergență

Examinatorul apropie treptat spre pacient un obiect mic, de la distanța de 40 cm.

- **Metoda obiectivă** de măsurare: pacientul fixează obiectul și examinatorul notează la ce distanță se observă ruperea fuziunii (un ochi fuge în divergență). Valoarea normală este de 8-10 cm.

- **Metoda subiectivă**: pacientul anunță când imaginea obiectului se dublează, dar acest reper este variabil, uneori apare supresie la un ochi și nu se percepe diplopia.

În insuficiența de convergență, punctul proxim de convergență este peste 9 cm. Pacienții prezintă diplopie intermitentă la aproape, astenopie, cefalee, uneori apare exoforie la aproape, dar poate co-exista și cu esoforie.

b) Acomodația

• **Punctul proxim și distal de acomodatie** reprezintă distanța cea mai mică și respectiv mai mare la care un obiect poate fi văzut clar. Măsurarea acomodatiei se face în dioptrii. 1D de acomodatie corespunde la o distanță focală de 1m. Măsurarea ei se face raportat la distanța de examinare.

• **Amplitudinea de acomodatie** are 2 metode de măsurare:

1. Pacientul poartă corecția optică de distanță, Se plasează o riglă pe nasul pacientului (RAF rule). Pe riglă se găsește un cursor cu litere, pacientul privește spre litera cea mai mică pe care o percepe. Se mișcă încet cursorul de la distanță spre nas. Pacientul anunță când cursorul nu mai poate fi văzut clar și rezultatul se citește în cm. Este valoarea punctului proxim de acomodatie. Se mai apropie puțin cursorul și apoi se îndepărtează de ochii pacientului, se notează când devine iarăși clar. Amplitudinea de acomodatie este media între aceste 2 valori.

2. Pacientul privește la cele mai mici caractere vizibile de pe optotipul de distanță, se adaugă lentile cu minus, progresiv, până când scade claritatea. Valoarea acestei lentile este echivalentul amplitudinii de acomodatie. Valoarea normală este funcție de vârstă. Ex. 30 ani este 9,50 D, la 40 ani 6,50, 50 ani 3,50.

• Raportul AC/A

Acomodația și convergența sunt în raport constant una cu cealaltă. Acest raport este definit ca fiind raportul:

$AC/A = \text{Convergența acomodativă} / \text{Acomodație}$ reprezintă cantitatea de convergență acomodativă /dioptrie de acomodatie.

Valoarea acestuia este înnașcută. Valoarea normală este de 3,5- 5,1/1, adică 3 sau 5D de convergență sunt produse de 1D de acomodatie. Raportul AC/C mare poate declanșa esotropia.

Măsurarea raportului AC/A este utilă în esotropia cu exces de convergență și în a diferenția exotropia reală de cea intermitentă simulată. Se folosesc două metode de măsurare:

1. Metoda gradientului

Cu lentile concave: Se pun - 3D sf în rama de probă peste corecția optică, pacientul fixează la distanță, se măsoară deviația strabică prin cover-test cu prisme.

Raportul $AC/A = \text{deviația cu lentile} - \text{deviația de bază} / \text{valoarea lentilei de testare}$

Ex: deviația cu - 3Dsf este 25 DP baza temporal, deviația fără lentile este 4 DP baza temporal

$$AC/A = +25 - (+4) / 3 = 7:1$$

Cu lentile convexe: Se pun +3Dsf, pacientul fixează la aproape, se măsoară deviația strabică la aproape. Dacă nu poate relaxa acomodatia cu +3D, se poate folosi lentilă de +2 sau +1.

Raportul AC/A = deviația cu lentile – deviația de bază/valoarea lentilei

Ex: deviația cu +3Dsf este 35 DP baza nazal, deviația fără lentile este 10 DP baza nazal

$$AC/A = -35 - (-10) / 3 = 15:1, \text{ valoare mare.}$$

2. Metoda heteroforiei

Distanța interpupilară (în cm) +(deviația strabică la aproape – deviația strabică la distanță) /nr de dioptrii de acomodatie (3,33 D pentru examinarea la aproape la 30 cm).

6. Testarea vederii binoculare

Vederea binoculară reprezintă capacitatea de a percepe ca o singură imagine, imaginile recepționate de fiecare ochi în parte. Vederea binoculară nu este înăscută, ea se formează în primele luni de viață și se dezvoltă cel mai frecvent până la vârsta de 5 ani. În tot acest interval vederea binoculară este o funcție fragilă, de aceea orice deficiență a vederii binoculare trebuie diagnosticată și tratată cât mai devreme.

Vederea binoculară are 3 grade:

1. Percepție simultană (fiecare ochi separat percepe o imagine separată);
2. Fuziunea (suprapunerea celor 2 imagini la nivel cerebral);
3. Vederea în spațiu (stereopsis-ul).

Prezența celor 3 grade ale vederii binoculare reprezintă capacitatea aparatului vizual de a percepe în relief obiectele tridimensionale, permițând aprecierea distanței și a adâncimii.

Prezența vederii binoculare este condiționată de anumiți factori:

- acuitate vizuală bună la ambii ochi;
- mișcări oculare normale;
- absența deviațiilor strabice.

Toate aceste elemente asigură existența unei corespondențe retiniene normale (NRC-normal retinal correspondence), adică imaginea proiectată pe foveea unui ochi să coincidă cu imaginea celuilalt ochi proiectată pe foveea corespunzătoare, la privirea într-o anumită direcție. Corespondența retiniană anormală (CRA) apare când o zonă extra-foveală de la un ochi corespunde foveii de la celalalt ochi, în tentativa de a se menține vederea binoculară.

- Pentru un sistem vizual matur (adult), perceperea a două imagini separate ale aceluiași obiect dă naștere la diplopie sau confuzie (același obiect este perceput în spațiu ca având poziție diferită, în funcție de ochiul cu care privește pacientul).

- Pentru un sistem vizual imatur (copil), perceperea a două imagini separate se soldează cu neutralizare (creierul "scoate" din circuit ochiul la care imaginea nu este proiectată în fovee; rezultatul este "supresia").

Testarea vederii binoculare se poate realiza cu ajutorul unor teste de evaluare a integrității senzoriale. Acestea includ evaluarea corespondenței retiniene, detecția fuziunii sau a fenomenului de supresie, testarea calitativă și cantitativă a stereopsisului (vezi și capitolul IX).

a) **Testul Worth** – efectuat la aproape și la distanță. Testează fuziunea, dar depistează și o serie de anomalii de VB (diplopie, supresie, CRA etc). Pacientul poartă o pereche de ochelari cu lentile colorate (filtru/lentilă roșie la OD și filtru/lentilă verde la OS) și privește către un panou pe care sunt proiectate 4 lumini colorate în roșu, verde și alb (Fig. XI. 13).



Fig. XI. 13. Testul Worth, filtru roșu plasat în fața OD, filtru verde plasat în fața OS

Dacă VB este normal dezvoltată și prezentă, pot fi identificate următoarele situații de răspuns:

- 4 lumini (2 verzi, 1 roșie și una albă) – corespondență retiniană normală, fuziune prezentă, pacient normal (Fig. XI. 14a);
- 4 lumini prezente, dar există o deviație evidentă a ochilor – CRA (Fig. XI. 14b)
- 2 lumini roșii prezente – supresie OS (Fig. XI. 14c);
- 3 lumini verzi prezente – supresie OD (Fig. XI. 14d);
- 2 lumini roșii și 3 verzi – diplopie (Fig. XI. 14e);
- luminile verzi sunt vizibile alternative cu cele roșii – supresie alternă;

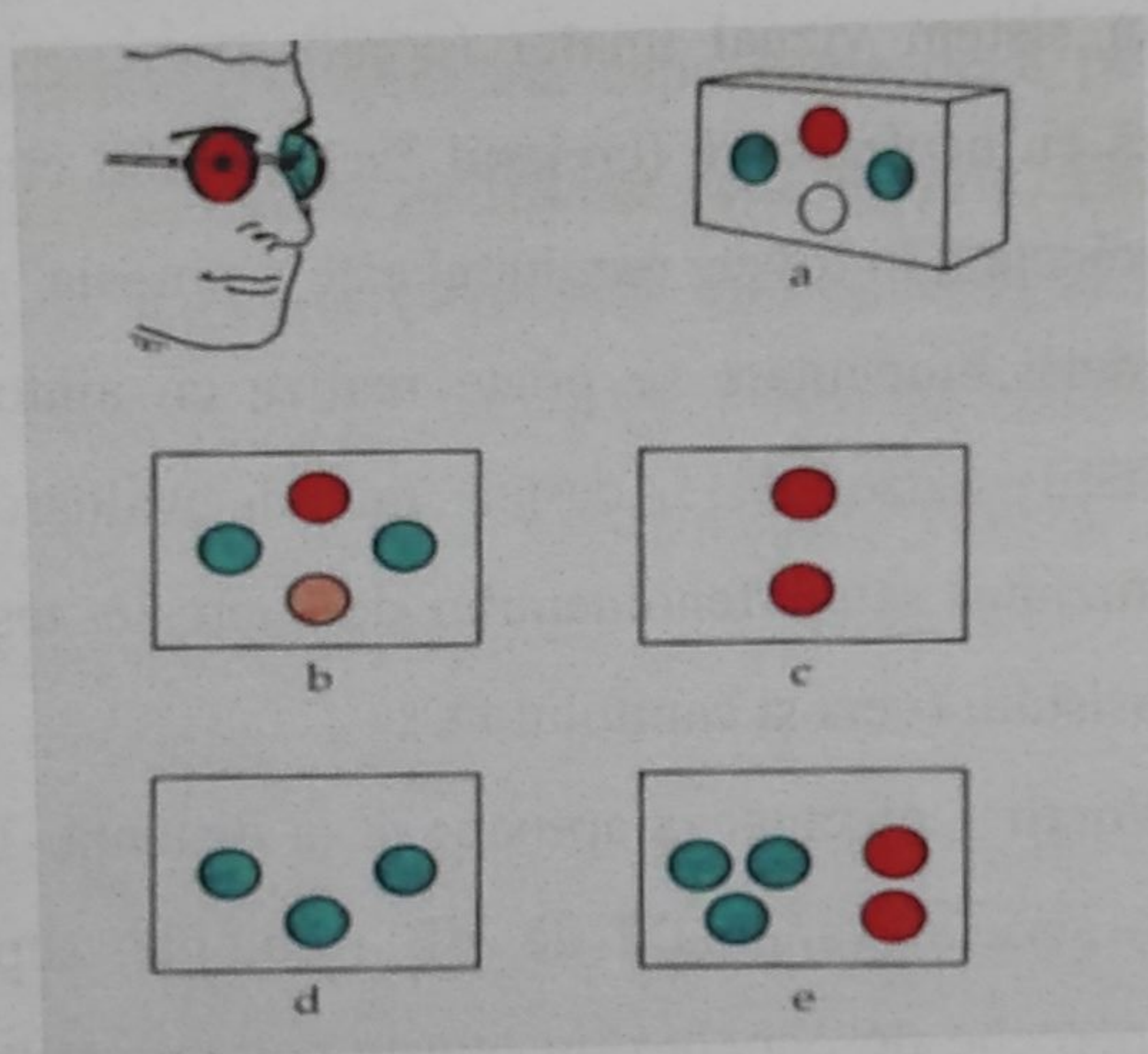


Fig. XI. 14. Test Worth – variante de răspuns

b) Testul cu lentile striate Bagolini

Lentila Bagolini este o lamă plană cu striții foarte fine pe una din fețe, rectilinii și paralele. O sursă de lumină punctiformă văzută prin această lentilă apare ca o bandă luminoasă, care face un unghi de 90° cu direcția striurilor. Ochiul pacientului poate fi observat prin lentilă. Cele două lentile sunt așezate în niște ochelari speciali (Fig. XI. 15).

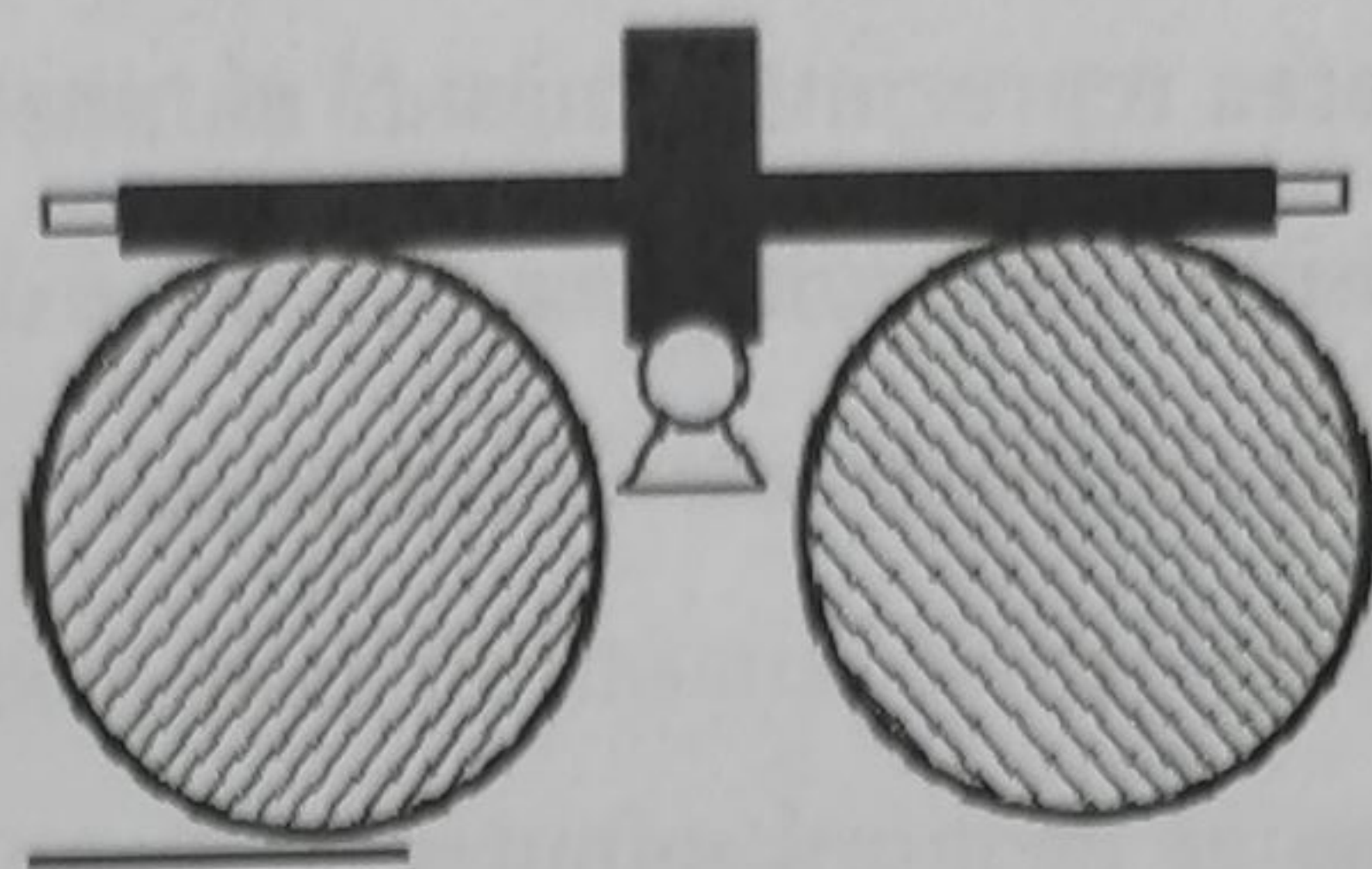


Fig. XI. 15. Ochelarii Bagolini cu sticlă striată

Pentru testare, lumina ambientală trebuie să fie atenuată și să nu existe alte surse de lumină în apropiere. Prin convenție, lentila Bagolini din fața ochiului drept are striatiile orientate la 45° față de axă, iar lentila din fața ochiului stâng la 135° . Subiectului i se cere să spună care sunt orientările liniilor pe care le vede. O intersecție perfectă în X indică corespondența retiniană normală (CRN). O întrerupere la una din linii sugerează reprimare foveală sau leziune maculară. Absența unei linii indică reprimarea vederii conștiente și posibil reprimare periferică. Se acoperă una din lentile, pentru a putea diferenția corespondența retiniană normală (CRN) de corespondența retiniană anormală (CRA). Dacă nu există deplasare și fixarea este centrală, atunci este prezentă CRN. Dacă, în schimb, ochiul neacoperit se deplasează, atunci există CRA, (Fig. XI. 16).

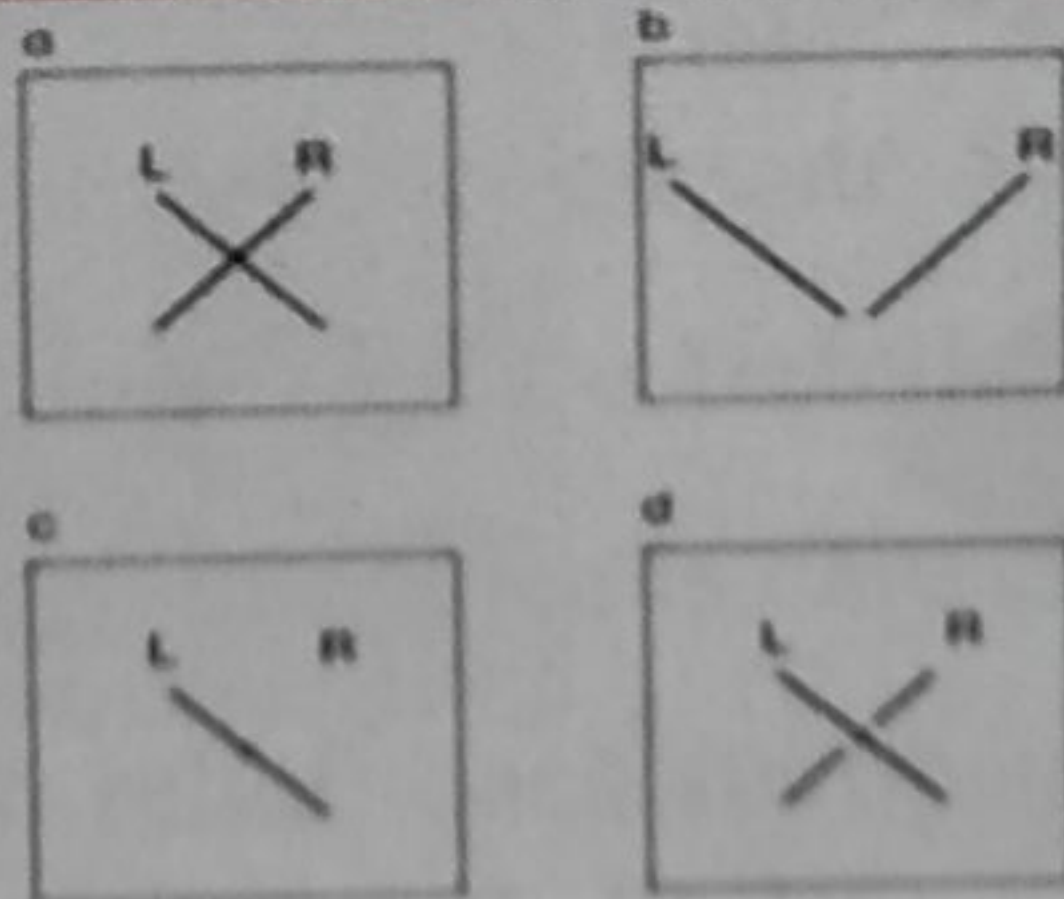


Fig. XI. 16. Testul cu sticla striată Bagolini; (a) test normal, corespondența retiniană normală (CRN), (b) diplopie, (c) supresie, (d) scotom central de supresie

c) **Stereoacuitatea** reprezintă o măsură cantitativă a stadiului III de vedere binoculară, stereopsis-ul și reprezintă cea mai mică distanță la care două imagini pot fi percepute separate, pe orizontală. Stereopsis-ul se măsoară în secunde de arc.

1 Grad = 60 minute de arc, 1 minut = 60 secunde de arc

Stereoacuitatea normală <60 secunde de arc și se măsoară la distanța și la aproape. Pentru pacientul cu tulburări de motilitate oculară/strabism reprezintă o etapă importantă în examenul clinic.

Testarea calitativă (stereopsis de contur) include testele Lang și sinoptoforul, iar cantitativ se poate "doza" cu testele TNO, Random dot, Butterfly etc. Unitatea de măsură este "secunda de arc"; cu cât valoarea măsurată este mai mică, cu atât stereopsis-ul este mai bun, iar capacitatea de discriminare mai mare.

- Testul Lang – se efectuează de aproape (40 cm), fără ochelari; aplicabil la copii mici; discriminarea stereoscopică pe care o cuantifică este în limitele de 600 arcsec (mașina și steaua) până la 1200 arcsec (pisica), Fig. XI. 17.

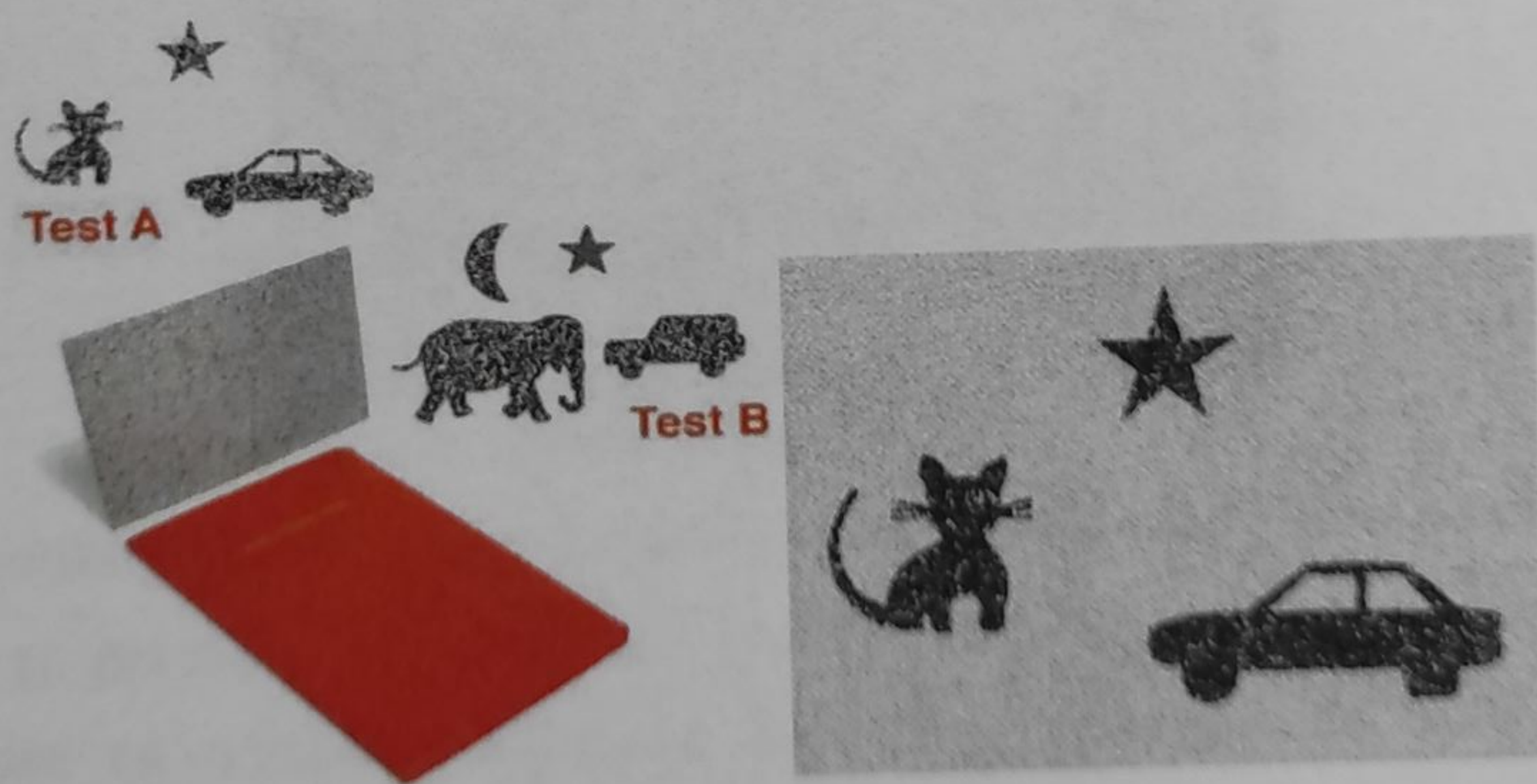


Fig. XI. 17. Test Lang

- **Testarea stereopsis-ului la sinoptofor**

Sinoptoforul este un instrument cu ajutorul căruia se poate diagnostica o anomalie de poziție oculară sau cu care se pot realiza tratamente ortoptice; compensează prin deplasarea brațelor unghiul de deviație în cazul unui strabism, astfel încât fiecare ochi să primească simultan cu celălalt stimul vizual (Fig. XI. 18); pacientul se așează cu bărbia pe mentoniera aparatului și privește prin cele două oculare.

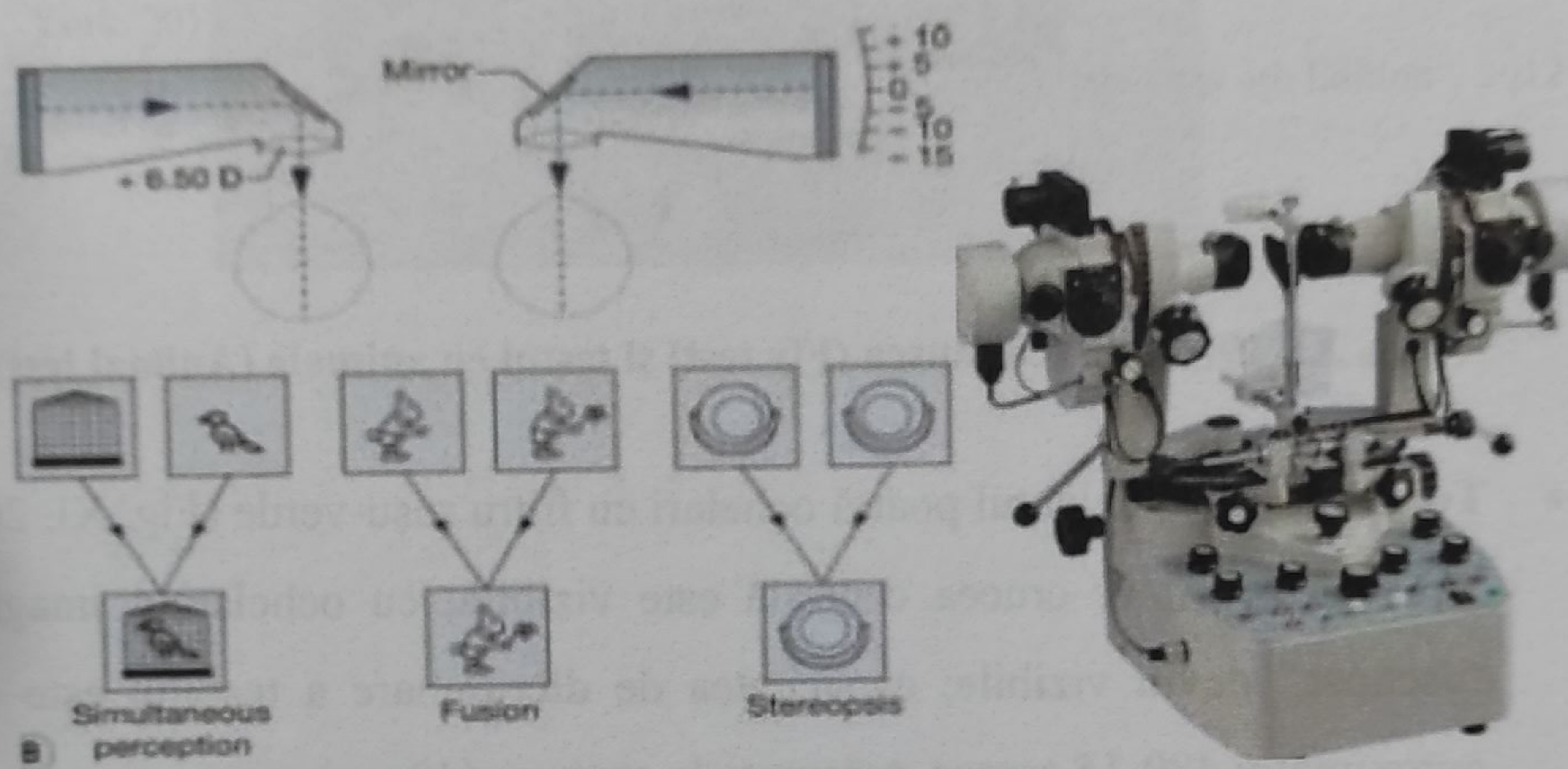


Fig. XI. 18. Stadiile de vedere binoculară testate la sinoptofor (percepție simultană, fuziune, stereopsis)

- **Testul cu musca (Fly test)** – util la copii mici, testează stereopsis-ul grosier, pragul este de 3000 secunde de arc, Fig. XI. 19; pacientul poartă ochelari polarizați pentru efectuarea testului.
- **Testul cu animale** – 3 rânduri cu câte 5 simboluri (5 animale); fiecare rând are un simbol (animal) care trebuie perceput “în relief”; pacienții fără stereopsis vor alege imaginea la care contrastul este mai mare, nu cea care este percepută în relief; dacă stereopsis-ul este prezent, imaginea “în

relief” este aleasă fără nicio dificultate (Fig. XI. 19); pacientul poartă ochelari polarizați pentru efectuarea testului.

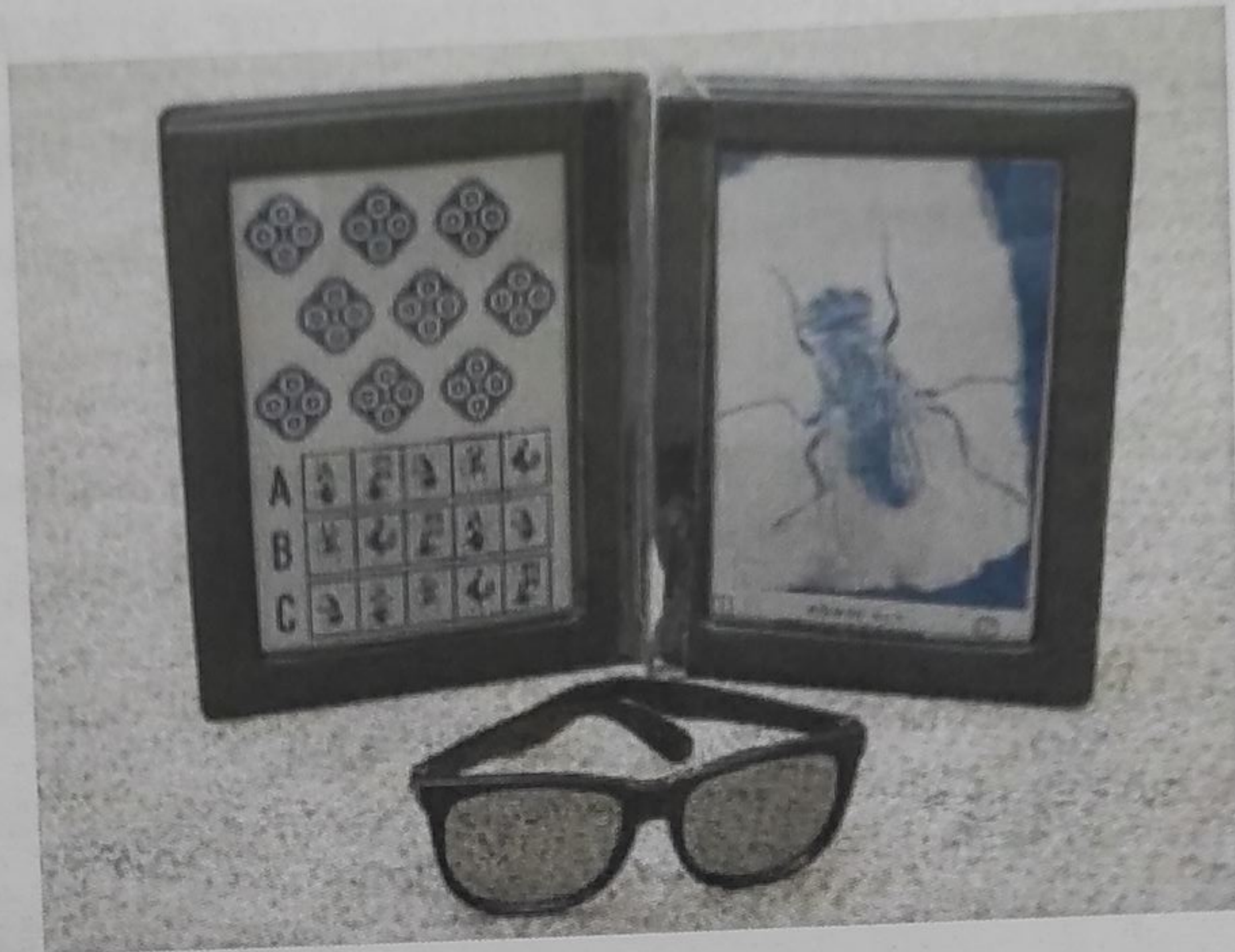


Fig. XI. 19. Testul cu musca (Fly test) și testul cu animale (Animal test)

- **Testul TNO** – pacientul poartă ochelari cu filtru roșu-verde (Fig. XI. 20); fără ochelari doar crucea centrală este vizibilă; cu ochelari 4 imagini “ascunse” devin vizibile; capacitatea de dicriminare a testului este de aproximativ 480-15 arcsec, măsurate la aproape (40 cm).



Fig. XI. 19. Testul TNO

Bibliografie

1. Basic and Clinical Science Course. Clinical Optics. "Pediatric Ophthalmology and Strabismus". AAO. 2017
2. Camelia Margareta Bogdănici – Elemente de oftalmologie pediatrică, Editura Universitas XXI, Iași, 2007
3. Kenneth W. Wright, M. D. , Peter H. Spiegel, M. D, "Handbook of Pediatric *Strabismus* and Amblyopia, Springer, New York, 2006
4. Kushner BJ. , "*Strabismus* – Practical Pearls You Won't Find in *Textbooks*", Springer, New York, 2017
5. Creig Hoyt, David Taylor, "Pediatric Ophthalmology and strabismus 4th Edition", 2012

CAPITOLUL XII

MANEVRE ÎN OFTALMOLOGIE

1. INSTILAȚIILE OCULARE

Substanțele medicamentoase sub formă de soluții sau suspensii utilizate în oftalmologie poartă denumirea de coliruri și se administrează sub forma instilațiilor oculare conjunctivale.

Colirurile se pot utiliza în scop diagnostic (fluoresceina), anestezic (xilină 4%, tetracaină etc) și terapeutic (antibiotice, antiinflamatorii, cicloplegice, cicatrizante, etc).

Substanțele active din coliruri se absorb local la nivelul conjunctivei dar și la nivelul mucoasei nazale, astfel concentrația maximă va fi la nivelul globului ocular dar o concentrație mai mică va putea fi detectată și sistemic fiind posibile efecte secundare de care trebuie să ținem cont (ex. betablocant-bronhospasm).

Tehnică (Fig. XII. 1)

- înainte de instilare trebuie explicat pacientului în ce constă manevra pe care urmează să o efectuăm și în ce scop.
- se verifică dacă flaconul conține substanța dorită și dacă nu este depășită data expirării.
- de preferat este ca substanța ce trebuie instilată să fie la temperatura camerei.
- pacientul va fi plasat pe scaun sau în poziția culcat cu fața în sus.
- rugăm pacientul să privească în sus pentru a expune cât mai bine fundul de sac conjunctival inferior.

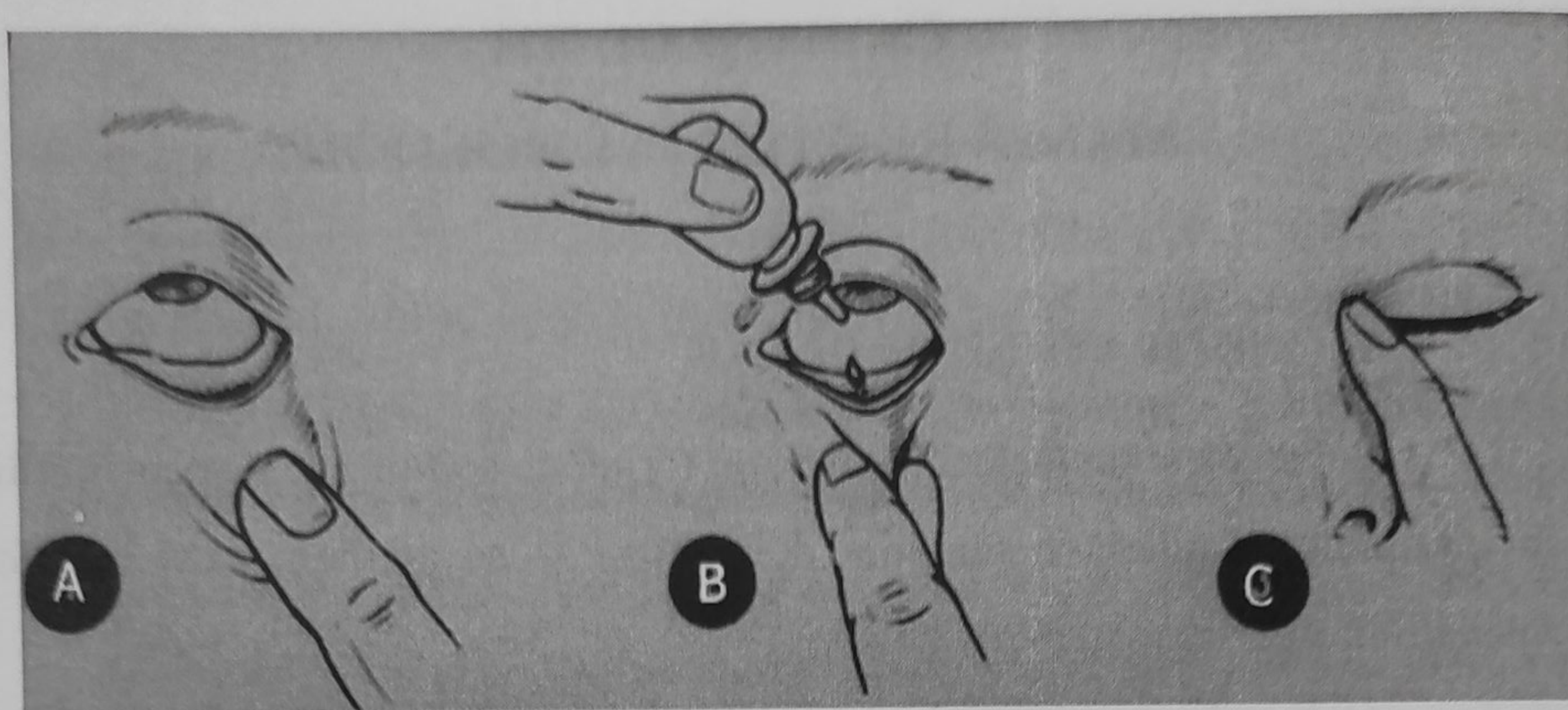


Fig. XII. 1. Tehnica instilațiilor oculare

- cu indexul de la mâna stângă tragem în jos pleoapa inferioară (sau ciupim între index și police pleoapa inferioară) pentru a expune fundul de sac conjunctival (Fig. XII. 1A).

- administrăm apoi în fundul de sac conjunctival una-două picături; orice administrare în exces, mai mult de două picături duce la o epuizare mai rapidă a flaconului fără o creștere a eficienței terapeutice (Fig. XII. 1B).

- dacă se administrează două sau mai multe medicamente trebuie să respectăm un interval de câteva minute între instilații pentru a permite resorbția celor administrate mai întâi.

- pentru a crește timpul de contact dintre substanțele instilate și conjunctivă dar și pentru a micșora eventualele efecte adverse sistemice rugăm pacientul să comprime cu indexul sacul lacrimal ce este situat pe peretele lateral al piramidei nazale în dreptul cantusului intern (Fig. XII. 1C).

- la final, după administrarea instilațiilor oculare, pacientul poate îndepărta surplusul de substanță prin tamponare cu un pansament sau șervețel steril de uz oftalmologic.

2. APLICAREA UNGUENTELOR ÎN SACUL CONJUNCTIVAL

O serie de substanțe pot fi aplicate sub formă de unguente, în scop terapeutic, direct pe suprafața conjunctivală. Dintre cele mai folosite amintim: antibiotice, antivirale, antiinflamatoare.

Tehnică

- verificăm eticheta tubului pentru a ne asigura dacă este medicamentul potrivit și dacă este în perioada de garanție.

- pacientul este plasat în poziție culcată sau șezândă cu capul în ușoară hiperextensie; dacă este anxios, este bine să instilăm la început o picătură de anestezic de suprafață, după care așteptăm 3-5 minute și apoi vom introduce unguentul în sacul conjunctival.

- rugăm pacientul să se uite în sus, iar noi ciupim pleoapa inferioară de mijlocul ei trăgând-o puțin spre înafară. În fundul de sac astfel deschis vom aplica unguentul pe o suprafață de 1-2 cm. Eliberăm pleoapa lent și solicităm pacientului să-și mențină fanta palpebrală închisă câteva minute.

Precauții

- atenție la contraindicațiile individuale ale medicamentelor
- nu trebuie pus prea mult unguent pentru a nu face dificilă deschiderea ulterioară a pleoapelor
- când tragem pleoapa superioară peste cea inferioară trebuie avut grijă să nu suprapunem pleoapele deoarece cilii pleoapei inferioare prinși sub pleoapa superioară pot determina eroziuni corneene.

Aplicarea unguentelor conjunctivale de către pacienți la domiciliu

În fața oglinzii pacientul va lăsa capul pe spate și de partea opusă ochiului de aplicat. Apoi trage cu mâna stângă pleoapa inferioară în jos și cu mâna dreaptă presează tubul de unguent.

Aplicarea unguentelor pe marginea pleoapelor

Aplicarea unguentelor pe marginea pleoapelor constituie modalitatea terapeutică cea mai utilizată în majoritatea bolilor palpebrale. Unguentele aplicate pe marginea ciliară se comportă ca rezervoare, oferind prin terapie lentă, niveluri de concentrații crescute timp mai îndelungat. De asemenea tehnica este indicată pacienților cu inabilități de manualitate.

Tehnică

Vom aplica unguentul pe indexul mâinii drepte sau pe un bețișor cu vată în vârf; apoi pe pleopa închisă se va aplica din unghiul intern spre cel extern, lăsând eventual un mic surplus la nivelul cantusului extern.

3. IRIGAREA ȘI CATETERIZAREA CĂILOR LACRIMALE

Irigarea căilor lacrimale se adresează pacienților ce prezintă epiforă ca o consecință a obstrucției canalului lacrimo-nazal. Uneori această procedură poate dezobstrua căile lacrimale căpătând valoare terapeutică. În absența epiforei, irigarea căilor lacrimale se poate efectua înaintea intervențiilor chirurgicale oculare pe glob deschis pentru aseptizarea acestora.

Tehnică

Instrumente necesare: dilatator de punct lacrimal, sonde Bowman de diferite grosimi, canulă de irigație lacrimală Anel cu vârf bont atașată la o seringă.

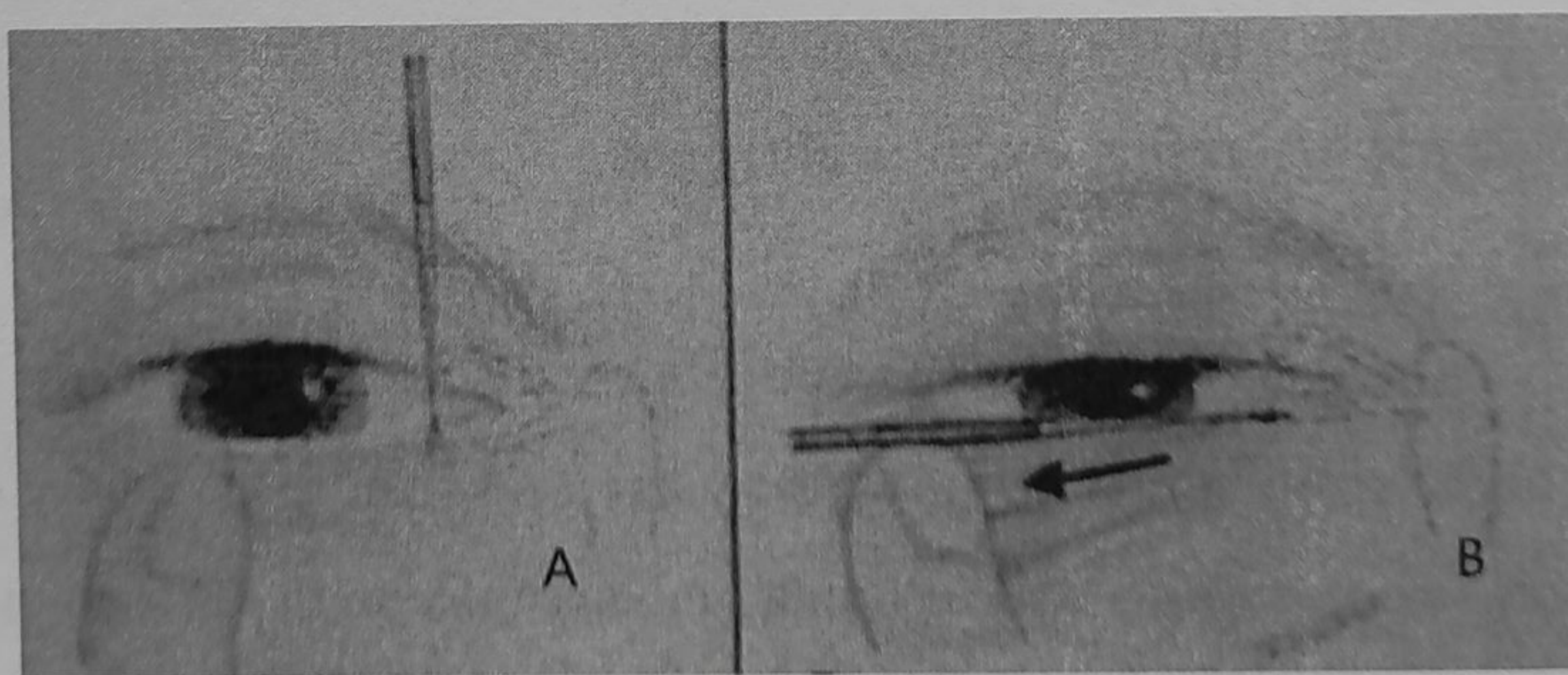


Fig. XII. 2. Irigarea și cateterizarea căilor lacrimale

Pacientul este pus în poziția șezând sau culcat iar după instilarea unui anestezic topic cu policele de la mâna non-dominantă tracționăm pleoapa inferioară temporal pentru a expune punctul lacrimal. Apoi se introduce dilatatorul de căi lacrimale în poziție verticală în punctul lacrimal aproximativ 1-2 mm (Fig. XII. 2A). Prin mișcări fine de răsucire se pătrunde cu dilatatorul în canaliculul lacrimal corespunzător pe o distanță de 1 cm (Fig. XII. 2B). Se îndepărtează apoi dilatatorul iar canula lacrimală se introduce în punctul și canaliculul lacrimal și se irigă căile lacrimale (ser fiziologic, ATB, antiseptice). Dacă sunt permeabile și pacientul este cu capul în hiperextensie apare fenomenul de deglutiție.

Sondajul căilor lacrimale cu sondele Bowman se efectuează tot după o prealabilă dilatare a punctului lacrimal. Se introduce sonda vertical 2 mm apoi se orizontalizează pătrunzând în canalicul pe toată lungimea (aprox. 10 mm) până simțim rezistență osoasă a piramidei nazale. În acest moment orientăm sonda Bowman în jos și înăuntru pentru a cateteriza canalul lacrimo-nazal. Apoi irigăm căile lacrimale. Dacă sunt permeabile la pacientul cu capul în hiperextensie vor apare mișcări de deglutiție. Dacă lichidul refluează prin punctul lacrimal atunci există un obstacol pe canalul lacrimo-nazal. Dacă refluează pe lângă canulă înseamnă că obstrucția este la nivelul canalului lacrimal respectiv. Cea mai frecventă complicație este crearea unei căi false. În acest caz se aplică un pansament compresiv și oprim procedura care va fi reluată peste 7 zile.

4. IRIGAREA ȘI/SAU SPĂLĂTURA CONJUNCTIVALĂ

Conjunctiva este o membrană subțire și transparentă care acoperă fața posterioară a pleoapelor (conjunctiva tarsală sau palpebrală superioară și inferioară) și fața anterioară a sclerei (conjunctiva bulbară). Conjunctiva palpebrală este foarte aderentă la tars, ea se reflectă la nivelul marginii

superioare și inferioare a tarsului formând fundurile de sac superior și inferior. Conjunctiva bulbară este atașată de septul orbital la nivelul fundurilor de sac. Cu excepția zonei limbului sclero-corneean, unde capsula Tenon și conjunctiva fuzionează la aproximativ 3 mm, conjunctiva este atașată de capsula Tenon și acoperă sclera.

Spălătura oculară reprezintă spălarea sacului conjunctival prin introducerea unei cantități de soluție aseptică. Cele mai frecvente indicații sunt: tratamentul arsurilor chimice, corpi străini, eliminarea secrețiilor mucoase și mucopurulente abundente, spălarea excesului de substanțe folosite pentru diverse proceduri. În cazul arsurilor chimice, spălăturile trebuie făcute cât mai curând după accident.

Pentru spălăturile conjunctivale se pot folosi în funcție de necesitate: ser fiziologic, soluție Ringer, soluție salină balansată, glucoză sau apă potabilă, dar în nici un caz substanțe neutralizante care nu pot fi corect dozate și pot determina agravarea leziunilor preexistente.

Descrierea procedurii

Materiale necesare: o masă de tratament acoperită cu un câmp steril pe care vom pregăti ustensilele necesare, o pipetă sterilă, o casoletă cu comprese de tifon, tampoane de vată sterilă, tăviță renală, substanțe antiseptice izotonice încălzite în prealabil la 37°C.

Etape de execuție:

1. Pregătirea instrumentelor și a materialelor necesare
2. Pregătirea fizică și psihică a bolnavului:
 - bolnavul se așează în poziție șezândă, cu capul aplecat spre spate, cu privirea în sus sau în decubit cu capul ușor înclinat pe partea ochiului afectat pentru ca soluțiile utilizate să se scurgă temporal și pentru a nu reflua spre ochiul congener;

- ochiul congener se protejează cu o compresă sterilă;
- tăvița renală va fi ținută de un ajutor sau de bolnav.

3. Efectuarea procedurii:

- spălătura va fi efectuată de două asistente, una menține bolnavul în poziția aleasă, îl supraveghează, susține capul bolnavului și tăvița renală, iar cealaltă efectuează spălătura;
- spălarea pe mâini cu apă și săpun;
- se imbracă mănușile de unică folosință;
- se verifică temperatura soluției antiseptice, se vor instila câteva picături de anestezic atât pentru diminuarea durerii cât și pentru diminuarea reflexului de clipit;
- se așează pe cele două pleoape câte o compresă îmbibată în soluție antiseptică;
- se deschide cu degetele mâinii stângi fanta palpebrală, rugând pacientul să privească în sus și noi trăgând de pleoapa inferioară în jos deschidem fundul de sac inferior;
- se picură încet lichidul de spălătură cu pipeta sau picurătorul în sacul conjunctival, evitând contactul pipetei cu corneea;
- se solicită bolnavului să privească în jos și întoarcem pleoapa superioară, după care efectuăm irigația continuă în jet a conjunctivei;
- rugăm pacientul să privească la dreapta și apoi la stânga pentru a etala conjunctiva nazală și temporală;
- se repetă tehnica de câte ori este nevoie.

În cazul arsurilor grave se vor folosi mai multe flacoane de lichid, irigând continuu timp de 15-30 minute și repetând procedura în timpul primelor ore de la accident. În pauze se va determina pH-ul conjunctival cu ajutorul unor benzi de

hârtie specială. Irigația încetează numai după ce se constată neutralizarea pH-ului conjunctival. Dacă irigația durează mai mult timp se poate utiliza o pungă sau un flacon de soluție și un tub de la un perfuzor prin care modulăm un jet continuu de soluție.

- se îndepărtează tăvița renală;
 - se verifică prezența corpului străin în lichidul de spălătură dacă este cazul;
 - spălarea pe mâini cu apă și săpun.
4. Îngrijirea bolnavului după procedură:
- se aspiră lichidul rămas în unghiul nazal al ochiului cu tampoane de vată;
 - se îndepărtează compresa sterilă de pe ochiul congener;
 - se șterge fața bolnavului cu un prosop de unică folosință
 - se ajută pacientul să se așeze într-o poziție cât mai comodă.
5. Reorganizarea locului de muncă
- instrumentele folosite se spală, se dezinfectează și se pregătesc pentru sterilizare conform protocolului.

5. EXTRACTIA CORPILOR STRĂINI CONJUNCTIVALI

Corpii străini se observă relativ ușor pe fondul alb al sclerei sau pe suprafața conjunctivei, localizarea cea mai frecventă fiind pe conjunctiva palpebrală superioară.

Corpii străini de pe suprafața conjunctivală pot fi cel mai bine vizualizați la examinarea cu lampa cu fantă a biomicroscopului. Este necesară și importantă eversarea simplă sau dublă a pleoapei superioare pentru a examina conjunctiva tarsală la toți pacienții cu un istoric ce sugerează prezența unui corp străin. Uneori corpul străin se ascunde într-un fald al conjunctivei sau într-o

colecție de mucus, de aceea este bine ca după eversia pleoapei să se curețe suprafața conjunctivei cu un bețișor cu vată.

La examenul conjunctivei se stabilește localizarea, numărul, forma și gradul de inclavare a corpurilor străini. Anestezia locală este indicată numai atunci când durerea și blefarospasmul sunt foarte intense. Dacă se suspectează prezența câtorva corpi străini sau sunt prezente particule ale acestora, dubla eversie a pleoapei cu un retractor Desmarres sau o agrafă de birou îndoită este indicată pentru a permite examinatorului să examineze eficient întregul arc al fundului de sac superior.

Eversia pleoapei superioare și irigarea riguroasă trebuie realizate pentru a curăța fornixul. Această procedură ar trebui apoi repetată folosind un retractor Desmarres pentru pleoapele superioare și inferioare. Particulele de sticlă și spinii de cactus pot fi adesea dificil de observat, dar o examinare atentă a fundurilor de sac, cu o magnificație ridicată ajută la identificarea și îndepărtarea acestora. Privind prin biomicroscopul cu magnificație, examinatorul folosește un aplicator cu bumbac umectat pentru a îndepărta corpii străini. Uneori, lavajul cu soluție salină a corneei și a fundului de sac îndepărtează resturile ce nu sunt inclavate în țesut.

Când pacientul relatează o senzație de corp străin, se instilează topic fluoresceină pentru a identifica abraziunile fine, lineare, verticale ale corneei ce sunt tipice corpurilor străini încorporați în țesut pe marginea palpebrală sau în conjunctiva pleoapei superioare. Resturile corpurilor străini inclavate în conjunctivă sunt îndepărtate cu ajutorul unui ac hipodermic steril. Particulele de sticlă pot fi îndepărtate cu pensete cu vârf foarte fin sau cu o spatulă cu vârf bont. Dacă există suspiciunea unui corp străin dar acesta nu poate fi vizualizat, fundul de sac trebuie irigat și curățat cu un aplicator cu bumbac umectat.

După extragerea corpiilor străini se recomandă administrarea locală de antibiotice (coliruri sau unguente), cicloplegice (atunci când leziunile corneene sunt importante) și, eventual aplicarea unui pansament ocluziv.

6. EXTRACTIA CORPIILOR STRĂINI CORNEENI

Corpii străini corneeni determină durere, senzație de corp străin, fotofobie, scăderea acuității vizuale, blefarospasm, lăcrimare. Rareori prezența unui corp străin rămâne asimptomatică.

Stabilirea compoziției corpului străin bazată pe o descriere detaliată a evenimentului este importantă, datorită riscului crescut de apariție a infecției asociate corpiilor străini de natură vegetală. Corpii străini ocuți intraoculari trebuie identificați atunci când pacientul a fost expus posibilității de inoculare a unor corpi străini metalici de mare viteză, cel mai posibil provenind de la sudură, polizor, așchiere, lovituri metal pe metal.

Corpii străini intracorneeni sunt identificați în mod eficient prin examenul la lampa cu fantă. Înainte de îndepărtarea corpului străin, clinicianul trebuie să aprecieze profunzimea de penetrare a corneei. Dacă corneea este penetrată în totalitate sau se suspectează acest lucru, corpul străin trebuie extras în mediul steril similar celui din sala de operație. Încercările repetate de a extrage un corp străin ce a penetrat în totalitate corneea, la lampa cu fantă pot genera scurgeri ale umorii apoase și colapsul camerei anterioare. Dacă apare o astfel de scurgere și nu poate fi tratată prin tamponament adecvat cu o lentilă de contact terapeutică, se impune tratamentul chirurgical în urgență.

Tehnică

1. Se instilează un anestezic topic în fundul de sac conjunctival pentru a reduce clipitul reflex.

2. Detașarea prin irigație: pacientul este rugat să lase capul pe spate, ridicăm pleoapa superioară și aplicăm cu seringă un jet de soluție salină la baza corpului străin; dacă acesta se detașează în fundul de sac conjunctival, îl vom recupera cu ajutorul unui bețișor cu vată în vârf; dacă nu se detașează trecem la etapa următoare.

3. Detașarea cu ajutorul unui ac de corp străin: așezăm pacientul la biomicroscop și îl sfătuim să fixeze cu ochiul congener testul luminos al aparatului în poziția favorabilă expunerii centrale a corpului străin (Fig. 3A). Cu mâna dominantă se ia acul de corp străin. Sprijinim cotul pe un suport sau degetele 4 și 5 pe regiunea zigomatică a pacientului. Putem să fixăm pleoapele cu mâna nedominantă, sau mai indicat să beneficiem de ajutorul unui asistent. Plasând lumina aparatului tangențial, se introduce vârful acului sub corpul străin și se detașează prin mișcări de lateralitate (Fig. XII. 3B,C,D)

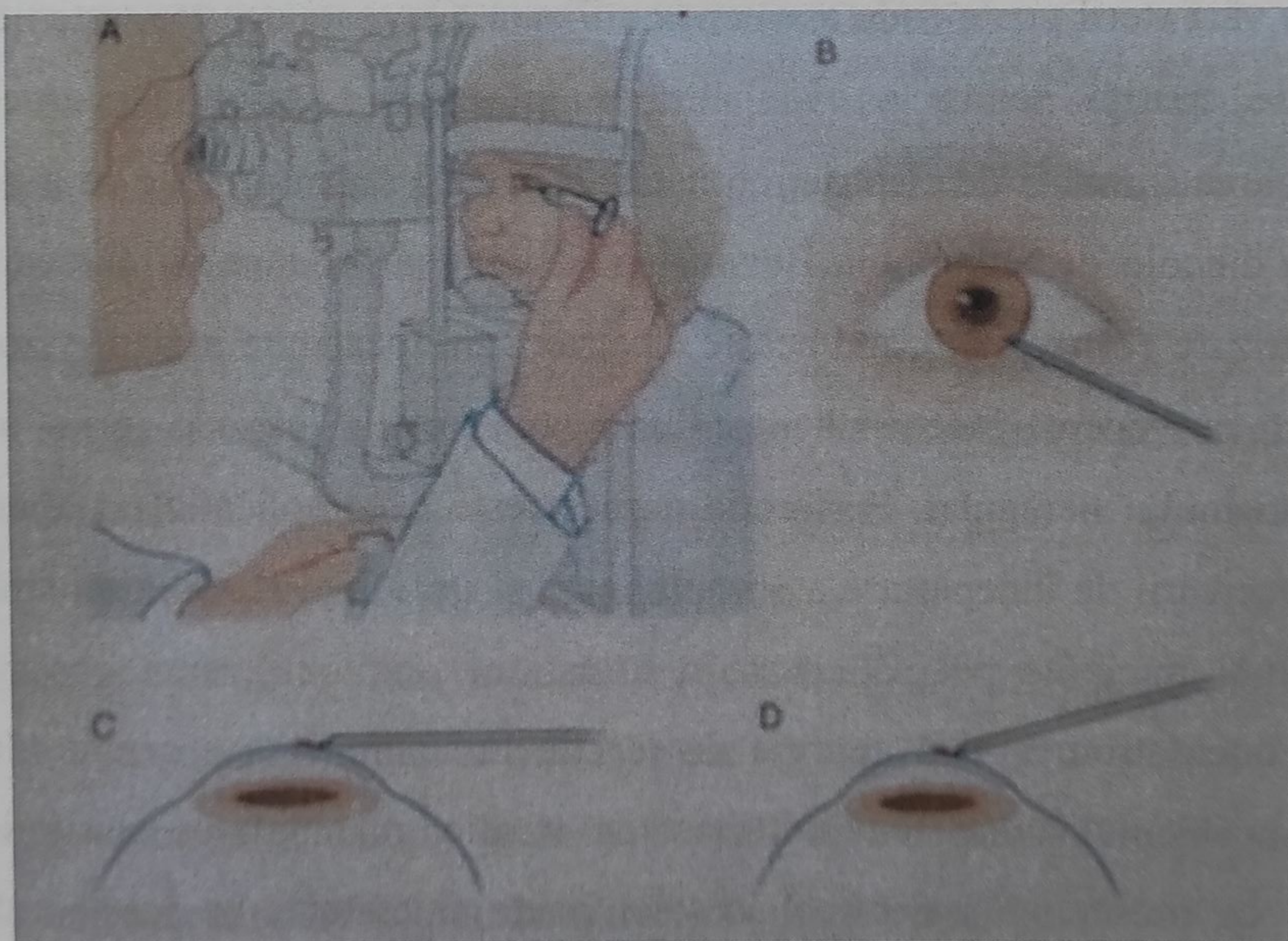


Fig. XII. 3. Extracția corpurilor străini corneeni

Mulți corpi străini ajung pe corneea fierbinți sau incandescenti, motiv pentru care corneea adiacentă prezintă un grad variat de edem și este mai fragilă. De asemenea cu cât pacienții se adresează mai târziu medicului cu atât zona de edem este mai mare și pot apărea reacții uveale de diferite grade.

Dacă sunt identificați mai mulți corpi străini din sticlă, trebuie îndepărtați în totalitate. Corpii ce sunt inclavați în profunzimea corneei, sunt de obicei, asimptomatici și pot fi lăsați în aceeași poziție. Gonioscopia camerei anterioare, efectuată cu mare atenție, este esențială pentru a ne asigura că irisul nu este afectat și unghiul camerular este liber, fără particule de sticlă.

Când un corp străin de consistență metalică a fost inclavat în corneea pentru o perioadă mai mare de câteva ore, la locul de inclavare apare un inel portocaliu-brun de "rugină". Corpii străini metalici și inelul de "rugină" pot fi îndepărtați, de obicei, la biomicroscop sub anestezie topică, cu ajutorul unui ac hipodermic (25 sau 26 gauge), cu afectare tisulară postprocedurală minimă. O freză cu vârf steril poate fi de asemenea utilizată. Cu toate acestea, este necesară o atenție sporită pentru a evita lezarea în exces a țesutului corneean și minimizarea formării de cicatrici corneene. Un corp străin metalic ce a penetrat corneea dincolo de membrana Bowman, întotdeauna produce un oarecare grad de cicatrizare corneeană. Când aceste cicatrici sunt localizate în axul vizual, pot produce o vedere încețoșată și scăderea acuității vizuale prin apariția astigmatismului neregulat. Perforația corneei este o complicație rar apărută în urma încercării de îndepărtare a corpului străin. Dacă mai mulți corpi străini de dimensiuni mici (ce pot să apară în urma unei explozii), sunt observați în profunzimea stromei, fără apariția de reacție inflamatorie sau semne ale unei infecții, pacientul poate fi monitorizat cu atenție; manipularea chirurgicală a corneei ce presupune agresarea acesteia poate fi evitată. În aceste cazuri o explorare radiologică inclusiv computer tomograf este indicată.

Terapia imediat următoare îndepărtării unui corp străin include administrarea unui antibiotic topic, cicloplegia și ocazional aplicarea unei lentile de contact terapeutice sau a unui bandaj compresiv. Riscul de apariție al infecției în urma aplicării lentilei de contact terapeutice și a bandajului compresiv este crescut, de aceea pacientul trebuie monitorizat cu atenție.

Complicațiile ce pot apărea sunt reprezentate de suprainfecția bacteriană sau fungică, reacția uveală de diferite grade, descemetocel sau perforația globului ocular. În cazul perforației globului, pacientul acuză durere lancinantă iar examenul obiectiv relevă micșorarea profunzimii camerei anterioare până la dispariție și eventual scurgerea umorii apoase prin perforație. Se recomandă instilații frecvente cu antibiotice și atropină, pansament ocluziv și urmărirea zilnică. Atunci când perforația este mai mare se poate acoperi cu un adeziv (cianoacrilat sau Tisucol) sau se practică keratoplastie în scop tectonic.

7. EVERSAREA PLEOAPEI SUPERIOARE

Se efectuează pentru examinarea conjunctivei tarsale superioare, pentru a îndepărta un corp străin și a ameliora durerea, pentru a preveni abraziunea corneeană și limitarea complicațiilor ulterioare.

Tehnică

Sunt necesare: biomicroscop, anestezic topic, bețișor cu vârful de vată sau cu vârful bont.

- pacientul este așezat la biomicroscop
- se administrează o picătură de anestezic local
- se cere pacientului să privească în jos
- se prind genele pleoapei superioare între degetul mare și index (dacă genele sunt scurte poate fi apucată marginea ciliară a pleoapei)

- cu cealaltă mână se plasează un bețișor cu vârful de vată la jumătatea externă a pleoapei superioare iar simultan se ridică genele sau marginea ciliară a pleoapei în sus (Fig. XII. 4A,B).
- după examinarea conjunctivei tarsale la biomicroscop aceasta revine în poziție prin reflexul de clipire.

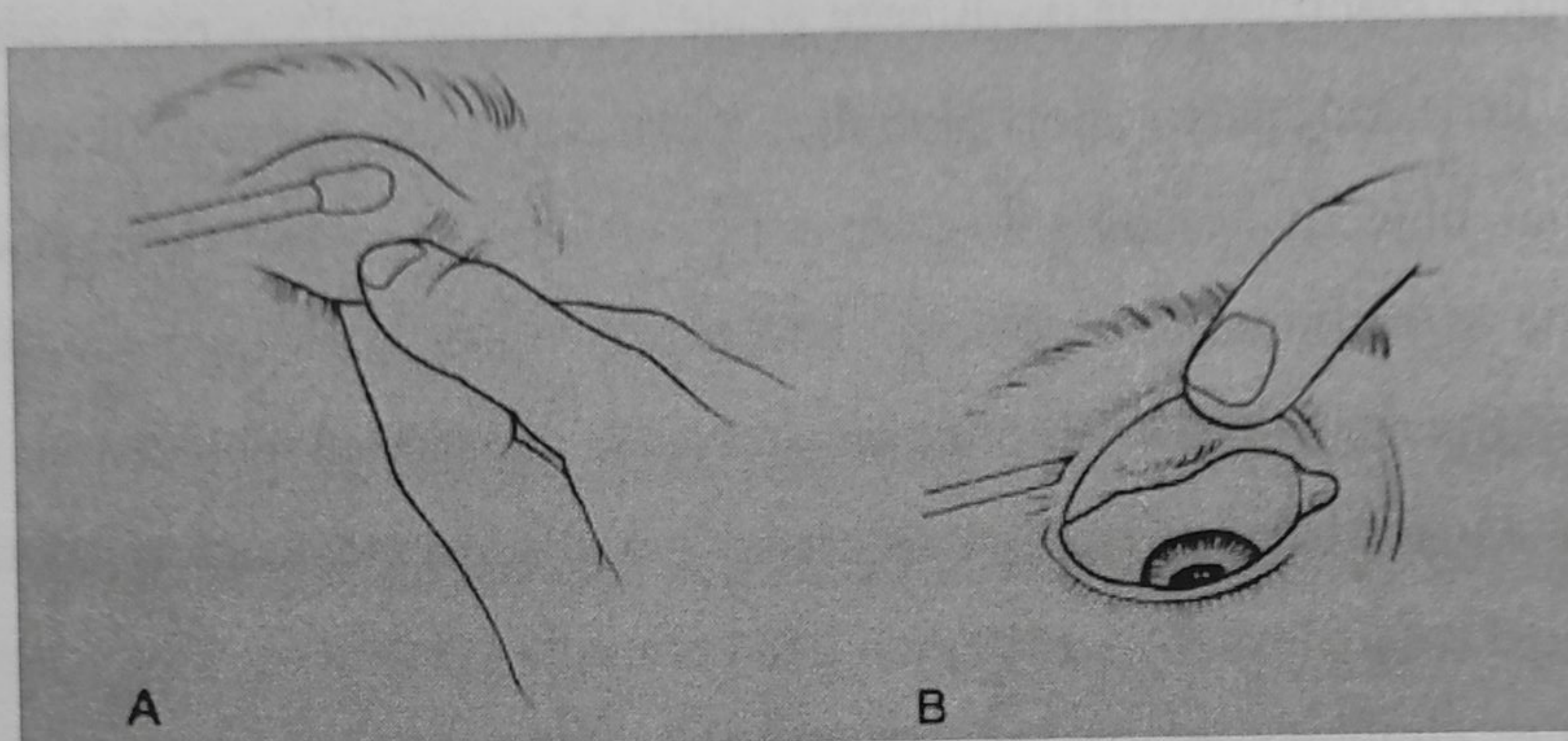


Fig. XII. 4A,B. Eversia pleoapei superioare

8. TIMPUL DE RUPERE AL FILMULUI LACRIMAL

Timpul de rupere al filmului lacrimal reprezintă o măsurătoare funcțională a stabilității filmului lacrimal.

Acesta este anormal în:

- Insuficiența producției de lacrimi
- Tulburări ale glandelor Meibomius, determinând un timp scurt de rupere al filmului lacrimal.

Este important ca înainte de testare să nu se instileze coliruri cu alte substanțe (ex: anestezice). Se folosește fluoresceină 2%, sau o bandă impregnată cu fluoresceină, înmuiată în soluție salină neconservată și se aplică în fundul de sac inferior/conjunctiva tarsală. I se cere pacientului să clipească de câteva ori.

Examenul filmului lacrimal este practicat cu ajutorul biomicroscopului folosind un fascicul larg, cu filtru cobalt (lumină albastră). După un interval de timp apar puncte/linii negre, ceea ce indică posibila existență a sindromului de ochi uscat.

Timpul de rupere al filmului lacrimal este intervalul de timp scurs de la ultimul clipit și până la apariția oricărui punct. Un timp scurs mai mic de 10 secunde este anormal.

Apariția punctelor uscate având mereu aceeași localizare poate indica o anormalitate a suprafeței corneene, decât o instabilitate intrinsecă a filmului lacrimal.

- < 5 secunde - sindrom de ochi uscat
- 5-10 secunde - anormal
- > 10 secunde – normal

9. TESTUL SCHIRMER

Testul Schirmer este un instrument util pentru determinarea cantitativă a secreției lacrimale, fiind recomandat în cazul suspiciunii unei hiposecreții lacrimale, și mai rar la pacienții cu o lăcrimare excesivă (Fig. XII. 5)

Există două variante ale testului:

Testul Schirmer I, fără anestezie conjunctivală, care măsoară secreția lacrimală bazală maximă și secreția lacrimală reflexă.

Testul Schirmer II, cu anestezie conjunctivală, ce măsoară secreția lacrimală reflexă, prin iritarea mucoasei nazale.

Testul secreției bazale, cu anestezie conjunctivală prealabilă.

Se folosesc benzi tipizate de hârtie de filtru Whatman nr. 41, ed 5x35-40mm, fiecare bandă având un capăt rotunjit de 5 mm, ce trebuie pliat și introdus în sacul conjunctival. Restul benzii este marcat în milimetri.



Fig. XII. 5. Testul Schirmer

Testul Schirmer I este efectuat după cum urmează:

- Lacrimile excesive sunt uscate cu delicatețe. Dacă s-a administrat anestezie topică, excesul trebuie îndepărtat din sacul conjunctival cu hârtie de filtru.

- Capătul nemarcat al hârtiei se pliază 5 mm și este introdus în treimea externă a pleoapei inferioare, având grijă să nu fie atinse corneea sau genele. Ambii ochi sunt testați concomitent. Se începe cronometrarea.

- Pacientul poate rămâne cu ochii deschiși, clipind liber, sau i se cere să închidă ușor pleoapele.

- După 5 minute se retrag benzile de hârtie și se citește zona umectată.

În cazul testului pentru secreția bazală, se face inițial o anestezie conjunctivală, prin instilații timp de 3-5 minute, apoi se urmează aceiași pași ca pentru testul Schirmer I.

Pentru *testul Schirmer II*, testarea se face separat pentru fiecare ochi. După anestezia conjunctivală se introduce hârtia de filtru, se începe cronometrarea și cu un bețișor de vată se irită narina ipsilaterală timp de 10-15 secunde. După 2 minute se citește zona umectată a hârtiei.

În mod normal pentru testul Schirmer I și pentru testul secreției bazale hârtia se umectează 10-30 mm. Pentru valori între 5-10 mm testele se repetă, iar

dacă umectarea este sub 5 mm, testul se consideră pozitiv sugerând o hiposecreție lacrimală. Dacă testul Schirmer I este normal, iar testul secreției bazale este anormal, se suspicionează o keratoconjunctivită și/sau o pseudoepiforă.

Testul Schirmer II este considerat normal la valori de $>15\text{mm}$ în 2 minute. Ar trebui să existe o diferență evidentă între testul Schirmer II și testul secreției bazale dacă reflexele secretorii sunt normale.

Rezultatele pot fi variabile și un singur test Schirmer nu trebuie să fie folosit ca singur criteriu în diagnosticarea ochiului uscat, însă teste anormale în mod repetat pot avea valoare diagnostică.

10. PANSAMENTE OCULARE

Orice intervenție oricât de mică ar fi, trebuie să fie urmată de un pansament care are rolul de a împiedica mișcările pleoapelor, de a asigura prin compresiune hemostază, de a proteja regiunea operată de agenți externi și de a absorbi sângele și secrețiile lacrimale care pot surveni uneori.

Pansamentele oculare pot fi de mai multe feluri: ocluzive, compresive, uscate, umede.

Înainte de a aplica pansamentul este bine să se spele regiunea cu o soluție de ser fiziologic sau cu o soluție ușor antiseptică pentru a o debarasa mecanic de corpuri străine care rămân în afrastructură.

Este utilă aplicarea pe tegument a unui unguent antiseptic pentru a se evita ca pansamentul să adere la piele mai ales după plastii, operații pe pleoape sau căi lacrimale, etc. Acesta se va aplica de asemenea pe cili. Se recomandă apoi bolnavului să închidă ochii ca pentru somn, iar dacă nu reușește, se trage pleoapa în jos fără presiune de o cută a pielii.

Pentru pansament se plasează de obicei pe ochi două rondele de tifon steril (5-7 cm diametru) deasupra cărora se aplică o rondelă de vată hidrofilă și apoi o nouă rondelă de tifon sau în caz de pansament binocular o placă de tifon care trece peste dosul nasului unind cele două rondele. Se recomandă ca bucata de tifon ovoidă care se aplică să fie mai întâi umezită într-o soluție antiseptică, iar deasupra să se aplice o pernuță de vată de aceeași formă, mai groasă la periferie decât în centru pentru a se adapta la proeminența globului ocular. Pansamentele compresive sunt indicate în hemoragii oculare, soluții de continuitate oculară, atalamii postoperatorii persistente, etc.

Tehnică

Pacientul este așezat în poziție șezândă și este rugat să lase ușor capul pe spate și să închidă ochii. Se șterg tegumentele palpebrale și perioculare cu un tampon de vată cu alcool pentru a dezinfecta zona și pentru a degresa pielea în ideea obținerii unei aderențe mai bune a leucoplastului. Se aplică apoi unu sau mai multe pansamente oculare ovale, peste care se trece o bandă de leucoplast oblic, din regiunea supero-internă sprâncenară până spre lobul urechii.

Dacă există riscul unei hemoragii sau există o secreție conjunctivală se va aplica pe plagă un strat mai gros de tifon aseptice, deoarece tifonul are o acțiune absorbantă mult mai bună decât vata hidrofilă.

Pansamentul este fixat fie prin fâșii de leucoplast, fie cu o simplă fașă suplă de tifon cu care se face mai întâi un tur orizontal pe frunte și deasupra urechilor, apoi un tur oblic trecând pe dedesubtul urechii, se alternează apoi tururi orizontale și oblice pentru a asigura o fixare solidă după gradul de compresiune dorit. (Fig. XII. 6).

Pansamentul poate fi monocular sau binocular dacă se caută o perfectă imobilizare a ochilor sau dacă mișcările oculare provoacă dureri. Pansamentul binocular va fi evitat pe cât posibil la persoanele în vârstă predispuse la psihoze

acute cu tulburări de orientare, stări de enervare, halucinații, somnambulism, încercări de sinucidere.

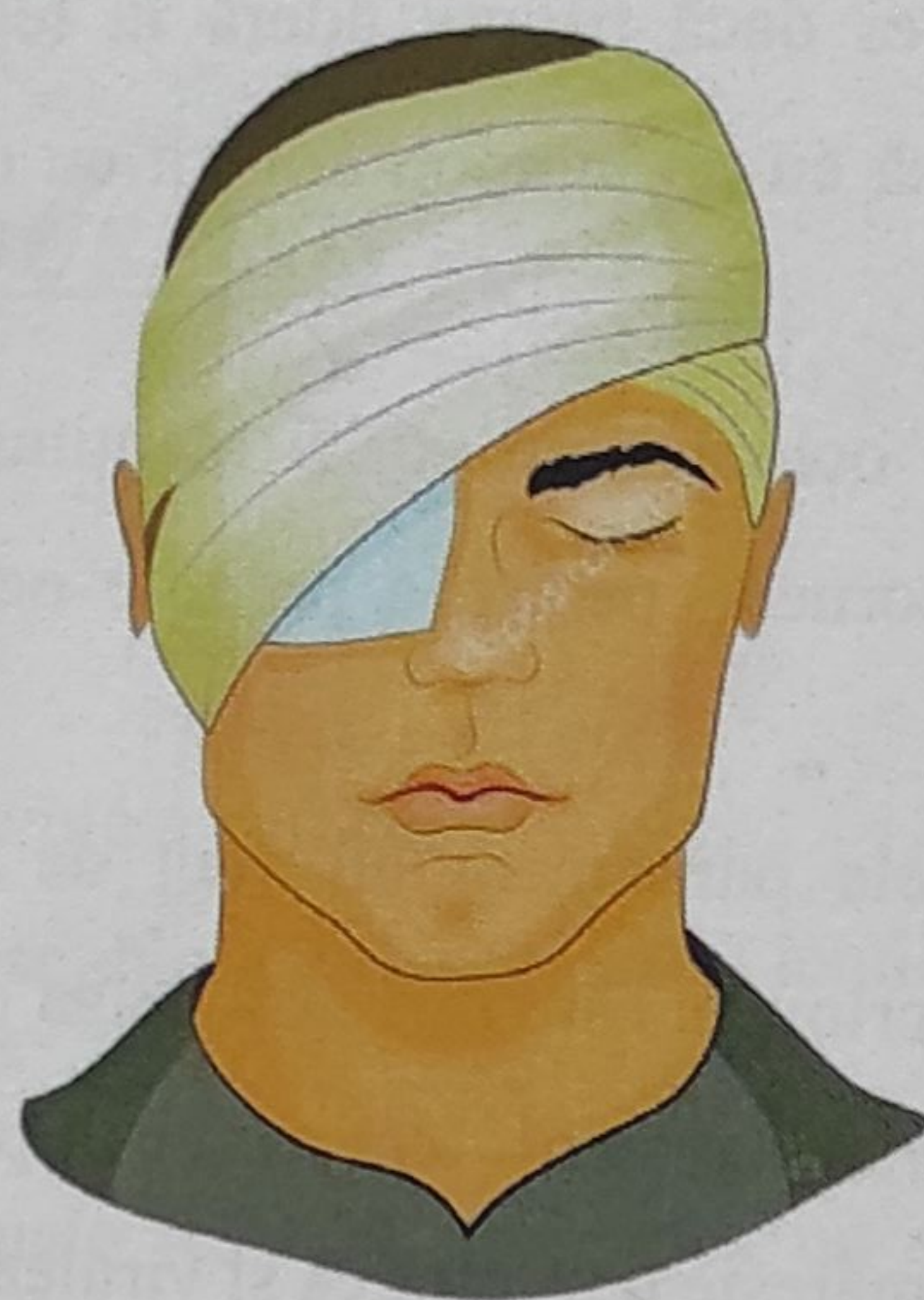


Fig. XII. 6. Pansament ocular

Pentru micile intervenții pe pleoape (chisturi, chalazioane, ablații de papiloame, etc), pe conjunctiva bulbară (excizie de pingueculă, de pterigioane, etc), pe corneea (extracție de corpi străini), pe iris (iridectomie, etc) pansamentul va fi monocular.

Îmbunătățirea suturilor și tehnicilor operatorii a permis mobilizarea imediată a bolnavului după intervenție și practic au fost eliminate complicațiile generale postoperatorii (tromboze, embolii, pneumonii, etc.) ce apăreau înainte ca o consecință a șederii îndelungate la pat.

În principiu, pansamentul trebuie reînnoit în fiecare zi. Pleoapele și sacul conjunctival nu sunt chirurgical aseptizate și infecțiile secundare al căror punct de plecare sunt, pot fi prevenite prin aplicații zilnice de antiseptice sau antibiotice pe plagă sau pe linia de sutură și în sacul conjunctival. Se va înlătura întâi fașa, apoi pernuța. Dacă s-a utilizat leucoplast acesta va fi dezlipit. Se va cere bolnavului să deschidă ambii ochi, mai întâi ochiul neoperat. Dacă

pleoapele sunt lipite se vor dezlipi cu atenție, fără forță, apoi se vor șterge fără presiune pleoapele și marginile ciliare. Se vor lua precauții la reînnoirea pansamentului, mai ales dacă tifonul aderă la tegumente sau gene. Regiunea perioculară va fi ștearsă cu un tampon umezit cu o soluție antiseptică (betadină 1-2%).

Pansamentele ocluzive nu vor fi menținute timp îndelungat, ci numai până la epitelizarea corneei, pentru a permite ochiului propria sa igienă prin lăcrimare și clipit.

Inconvenientele pansamentului sunt de ordin mecanic, ca urmare a suprimării secreției lacrimale, care privează plaga de puterea sa bactericidă, și de ordin infecțios, datorită creșterii temperaturii pe care o provoacă în sacul conjunctival, ceea ce mărește dezvoltarea și virulența germenilor.

Bibliografie

1. Cijevschi I. , Costin D. , Popa S. , “Elemente practice de examinare clinico- paraclinică în oftalmologie”, Editura Apollonia Iași, 2001
2. Camelia Margareta Bogdănici, “Ophthalmology for students”, Editura “Gr. T. Popa” Iași, 2017
3. Lang G. , “Ophthalmology – a short textbook”, Thieme, 2000
4. Chiseliță D. , “Ghid de lucrări practice”, Editura Cermi Iași, 2001
5. Kanski J. J. , Bowling B. , “Clinical ophthalmology – a systematic approach”, ediția V, 16: 516-556, 2003

CAPITOLUL XIII

DIAGNOSTICUL DIFERENȚIAL AL OCHIULUI ROȘU

I. OCHIUL ROȘU DUREROS

1. KERATITA

Definiție: Inflamație acută a corneei

Istoric: un factor de risc important este portul lentilelor de contact

Simptome:

- scăderea acuității vizuale (este de asemenea un semn clinic, putând fi măsurată) - cu atât mai importantă cu cât leziunea este mai centrală
- durere oculară, fotofobie, blefarospasm

Semne clinice

- Congestia conjunctivală dă aspectul de ochi roșu și predomină perikeratic (în jurul corneei), de obicei unilateral.
- Poate apărea o secreție conjunctivală apoasă.
- Corneea prezintă leziunile caracteristice în funcție de etiologie (ulcer central, leziuni de tip dendritic, leziuni punctate superficiale etc). (Fig. XIII. 1)
- *Keratitele superficiale* prezintă testul la fluoresceină pozitiv (fixează fluoresceina) din cauza localizării la nivelul epiteliului cornean.
- Pupila este de aspect normal. Când există o reacție iridociliară, pupila va fi cel mai probabil miotică.
- Vederea poate fi afectată moderat sau sever (în funcție de localizarea leziunii corneene).
- De regulă, presiunea intraoculară (PIO) este normală, dar nu se va măsura cu aplanotonometrul atunci când există leziuni corneene superficiale.



Fig. XIII. 1. Keratită bacteriană (A-C), fungică (D-E), Herpes simplex (F)

2. UVEITA ANTERIOARĂ ACUTĂ

Definiție: Inflamația acută a irisului și corpului ciliar (irido-ciclită)

Istoric: puternică asociere cu spondilartropatiile seronegative (spondilita ankilozantă, sindromul Reiter etc.) Alte asocieri: antecedente de herpes ocular, sarcoidoza, traumatisme

Simptome:

- scăderea acuității vizuale, durere oculară, fotofobie, blefarospasm

Semne clinice

- Congestie conjunctivală (cerc perikeratic).
- Corneea poate prezenta precipitate pe endoteliu.
- Sindrom inflamator al camerei anterioare
 - fenomen Tyndall (proteine și celule inflamatorii în umoarea apoasă) - în cazuri severe obscurează detaliile irisului

- precipitate keratice (precipitate endoteliale) – depozite punctiforme de celule și debriuri, de regulă pe endoteliul cornean inferior.
 - membrane de fibrină în aria pupilară
 - hipopion
- Pupila este miotică. Adesea apar aderențe irido–cristalinene (*sinechii iriene posterioare*) care deformează pupila atunci când se încearcă dilatarea acesteia. Prezența sinechiilor pe toată circumferința pupilei (*secluzie pupilară*) împiedică dilatarea (Fig. XIII. 3)
 - PIO poate fi redusă (“stop secretor” la nivelul corpului ciliar. Mai rar poate fi crescută (în uveitele herpetice/în cazul blocării trabeculului cu celule inflamatorii/în secluzia pupilară).

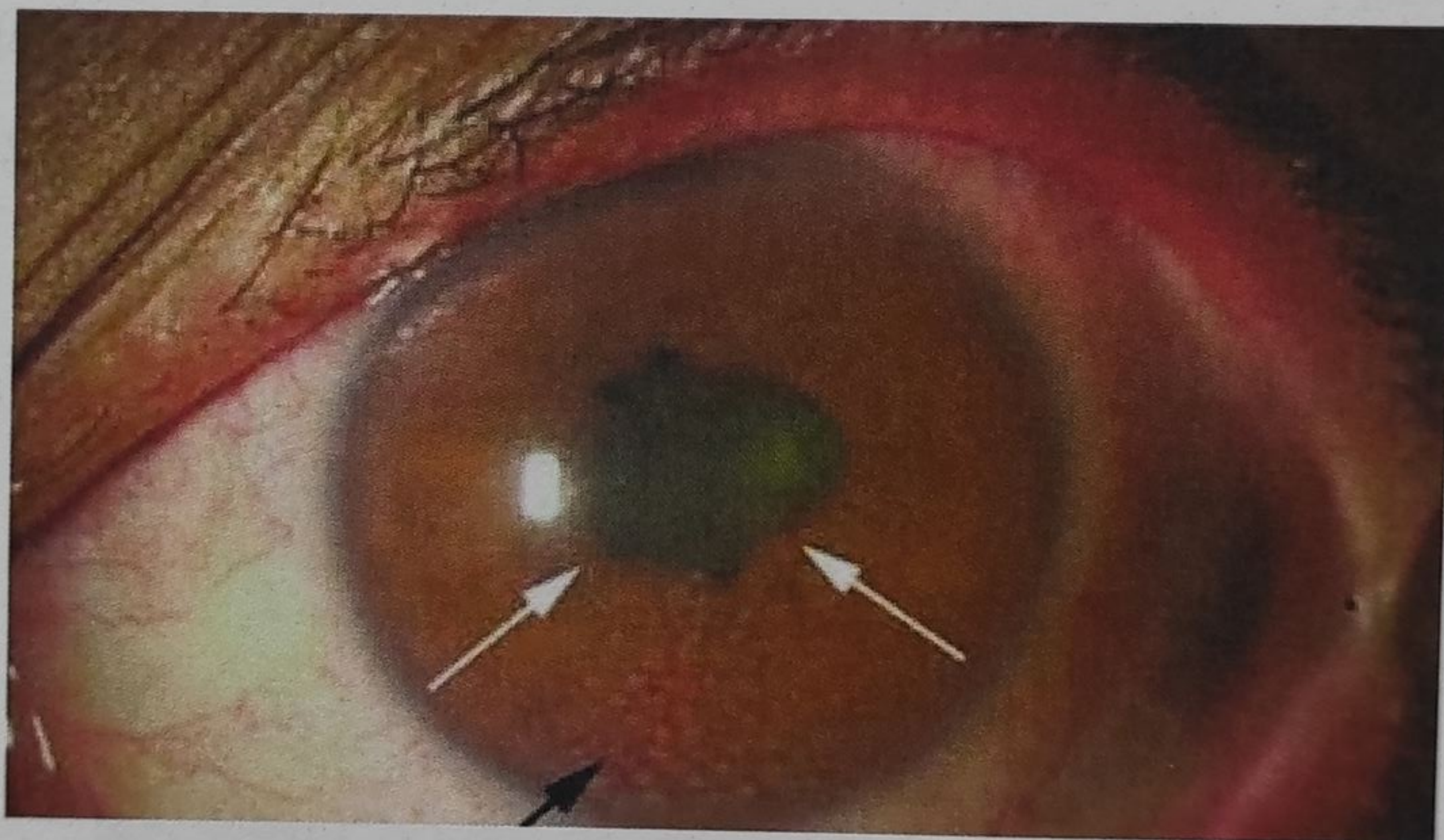


Fig. XIII. 3. Uveită anterioară cu precipitate endoteliale (săgeata neagră), sinechii iriene posterioare (săgețile albe)

3. ÎNCHIDEREA ACUTĂ A UNGHIULUI CAMERULAR

Definiție: creșterea acută a PIO cauzată de blocajul pupilar

Istoric: în general ochi hipermetropi. Cauze declanșatoare: administrarea de midriatice, simpatomimetice (inclusiv derivații de efedrină omniprezenți în tratamentul simptomatic al rinitelor!), parasimpatolitice, expunerea la întuneric.

Simptome:

- durere oculară severă, cefalee
- halouri în jurul surselor de lumină (cauza: edemul cornean)
- scădere severă a acuității vizuale
- grețuri, vărsături (prin iritație vagală)

Semne clinic (Fig. XIII. 4)

- Congestie conjunctivală
- Corneea încețoșată (edem cornean)
- Camera anterioară de profunzime redusă (blocajul pupilar provoacă împingerea anterioară a irisului și blocarea unghiului irido-cornean)
- Pupila în midriază medie areflexă (nu răspunde la stimul luminos)
- PIO crescută sever, peste 40 mmHg. La palparea digitală ochiul este hipertonic

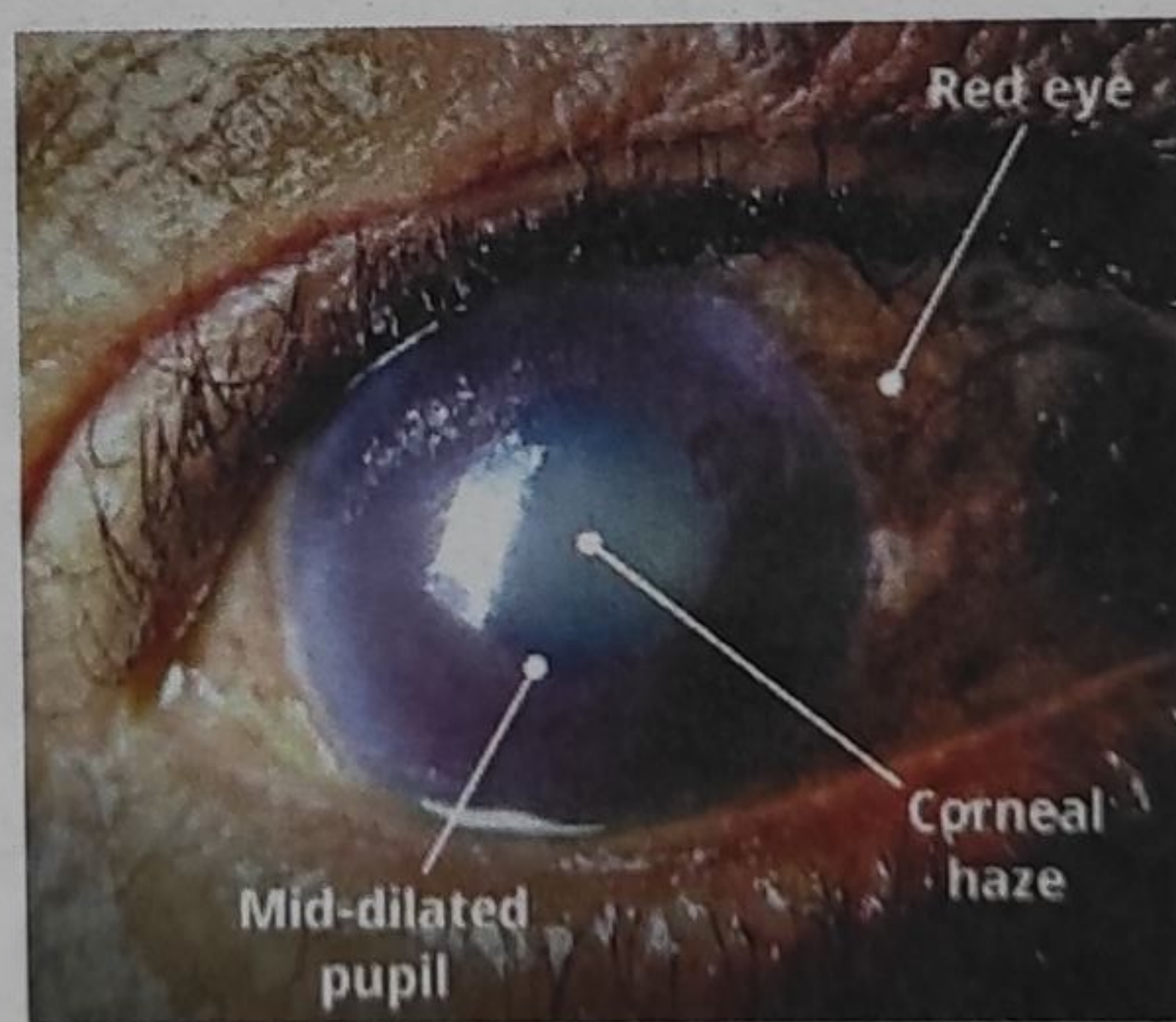


Fig. XIII. 4. Închiderea acută a unghiului camerular (congestie conjunctivală, edem cornean și pupila în semimidriază medie)

NOTĂ: prezența ochiului roșu dureros spontan, fără scăderea acuității vizuale, fără secreții poate invoca un diagnostic de episclerită sau sclerită anterioară.

4. TRAUMATISME SAU ARSURI OCULARE

- **corpui străini conjunctivali** - probabil cel mai frecvent accident minor ocular. Lavajul suprafeței oculare cu câteva picături de ser poate elimina corpul străin. O tehnică extrem de utilă este eversia pleoapei superioare, întrucât mulți corpi străini se cantonează la nivelul conjunctivei tarsale superioare.

- **corpui străni corneeni** - sunt de regulă urmarea acțiunii de tăiere/polizare a metalului fără ochelari de protecție. Corpul străin de mici dimensiuni este vizibil pe suprafața corneană. Medicul oftalmolog îl va îndepărta la biomicroscop, ulterior va recomanda antibiotic topic și pansament ocular (Fig. XIII. 5).

- **eroziunile corneene** - sunt rezultatul traumatismelor minore. Ochi dureros, lăcrimos. Proba cu fluoresceină pune diagnosticul (fixează la nivelul leziunii). Se recomandă antibiotic topic și pansament ocular.



Fig. XIII. 5. Corp străin cornean

a. CONTUZIILE OCULARE

Definiție: Traumatisme fără întrerupere de continuitate a peretelui ocular

Anamneza: pacientul declară trauma cu un obiect bont (minge de tenis, dop de șampanie, agresiune cu pumnul)

Simptome: durere, scăderea acuității vizuale

Semne clinice:

- Echimoza/hematomul palpebral – foarte frecvente, dar uneori pot masca o fractură orbitală (Fig. XIII. 6)
- Hemoragia conjunctivală – frecventă, rareori poate masca o ruptură/eclatare a peretelui ocular
- Hiphemă – hemoragie în camera anterioară (Fig. XIII. 7)
- Leziuni iriene: midriază posttraumatică, rupturi/dialize iriene (Fig. XIII. 8)
- Leziuni cristaliniene: cataractă traumatică, luxația de cristalin
- PIO poate fi crescută (glaucom traumatic)

Medicul oftalmolog poate evidenția și leziunile apărute la nivelul polului posterior: hemoragie vitreană, rupturi retiniene sau coroidiene, dezlipire de retină

Tratament: În caz de hiphemă se recomandă repaus general și repaus ocular, tratamentul corticosteroid per os poate reduce riscul complicațiilor. Glaucomul traumatic necesită tratament specific, adesea de lungă durată. Leziunile iriene, cristaliniene sau de pol posterior au de regulă sancțiune chirurgicală.

b. PLĂGILE OCULARE

Definiție: Traumatisme cu întrerupere de continuitate a peretelui ocular

Anamneza: traumă cu obiect ascuțit

Simptome: durere violentă, scăderea acuității vizuale, hemoragie

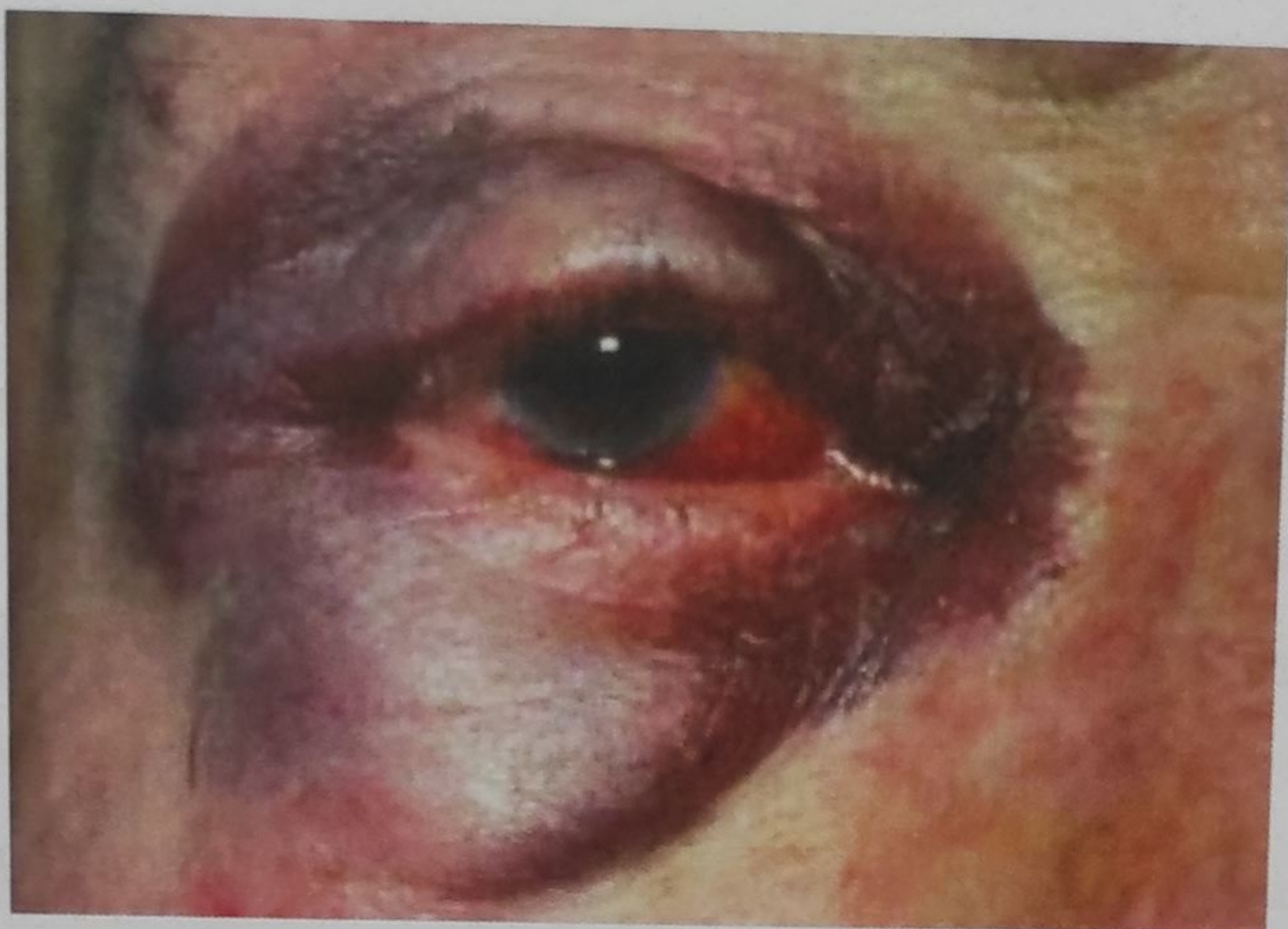


Fig. XIII. 6. Hematom periorbitalar



Fig. XIII. 7. Hiphemă



Fig. XIII. 8. Iridodializă posttraumatică

Semne clinice: plăgile de mari dimensiuni sunt ușor de diagnosticat (nu se va insista cu examinarea dacă pacientul nu colaborează și există suspiciune rezonabilă de plagă – altfel riscăm să agravăm leziunile!)

- se vizualizează plaga corneană sau sclerală, adesea cu hernia irisului/coroidei
- hemoragie externă și/sau hiphemă

Atitudine în urgență: pansament steril peste pleoapa închisă, antibioterapie parenterală cu spectru larg, prevenția tetanosului, trimiterea în urgență la clinica oftalmologică de gardă.

NOTĂ: Anumite circumstanțe de traumatism (precum cele cu cioburi de sticlă sau după acțiunea de ciocănire/așchiere pe metal/piatră) sunt sugestive pentru riscul de corp străin intraocular. Uneori singurul semn inițial este o mică hemoragie conjunctivală! La orice suspiciune se recomandă examen oftalmologic, adesea radiografie (sau mai bine CT nativ) – nu RMN!

ARSURILE OCULARE

De regulă sunt chimice (și nu termice), prin contact accidental cu substanțe acide sau alcaline (accidente domestice, la locul de muncă sau agresiuni).

Anamneza rapidă este adesea edificatoare, pacientul de regulă cunoaște substanța (și a încercat să o îndepărteze prin spălare).

Atitudine în urgență: se continuă lavajul, utilizând o pungă de ser fiziologic (în lipsa acestuia, apă). Dacă pacientul este necooperant, o picătură de anestezic topic reduce durerea și crește complianța. Se irigă cu blândețe și răbdare, inclusiv fundurile de sac conjunctivale, minim 15 minute!

Ulterior pacientul trebuie îndrumat către medicul oftalmolog.

Corneea opacifiată parțial/complet și ischemia conjunctivală sunt factori de prognostic rezervat. Cazurile severe necesită tratament îndelungat, adesea inclusiv chirurgical.

NOTĂ: Un caz particular este arsura prin lampa de ultraviolete (sau sudura fără ochelari de protecție). Pacientul acuză durere intensă după câteva ore (adesea noaptea). Proba cu fluoresceină arată fixare punctiformă difuză. Se recomandă coliruri cicatrizante.

II. OCHIUL ROȘU IRITAT

CONJUNCTIVITELE

Definiție: Inflamații ale conjunctivei

Anamneza: uneori se poate decela contactul cu o persoană cu conjunctivită (cele virale pot surveni în epidemii)

Simptome: iritație oculară, senzație de corp străin, de arsură sau prurit

Semne clinice: Acuitatea vizuală nu este influențată. Conjunctivitele sunt de regulă bilaterale, uneori asimetric

Conjunctivita bacteriană (Fig. XIII. 9)

Congestie conjunctivală ce predomină în fornixul inferior

Secreții purulente (uneori pleoapele sunt lipite dimineața – probabil cel mai specific semn)



Fig. XIII. 9. Conjunctivită bacteriană

Conjunctivita adenovirală

Congestie severă, edem palpebral

Foliculi conjunctivali

Secreții seroase

Adenopatie preauriculară

Uneori se complică – keratită adenovirală

Conjunctivita alergică (de regulă sezonieră, pacientul atopic, adesea cunoaște alergenul). Se asociază cu rinită/astm bronșic.

Prurit intens

Chemozis (edem conjunctival)

Papile conjunctivale

Tratament: Igiena oculară. Tratament antibiotic în etiologia bacteriană (colir în timpul zilei, unguent noaptea). În conjunctivita virală: comprese reci, antiseptice oculare, vasoconstrictoare cu moderație și evitarea contagiunii! În cea alergică: antihistaminice topice în criză și inhibitori ai degranulării mastocitare pentru prevenția crizei.

NOTĂ:

Hemoragia conjunctivală apare ca o pată roșie bine demarcată (nu congestie realizată de vase dilatate). Iritația oculară este absentă sau minimă. Poate crește în primele 24 ore, apoi se resoarbe lent în mai multe zile. Rareori este legată de un puseu de hipertensiune arterială sau tulburare de coagulare.

Conjunctivita nou-născutului prezintă particularități de diagnostic și terapie – a se vedea capitolul de curs !



Fig. XIII. 10. Conjunctivită alergică (edem palpebral, chemozis)

Bibliografie

1. James B. , C. Chew, A. Bron, "Lecture notes on ophthalmology", Ediția IX. , Blackwell Scientific Publications, 186-196, 2003
2. Cronau H, Kankanala RR, Mauger T, "Diagnosis and management of red eye in primary care", American Family Physician, 81(2):137-44, 2010
3. Camelia Margareta Bogdănici, "Ophthalmology for students", Editura "Gr. T. Popa" Iași, 2017
4. Chiseliță D. , "Oftalmologie generală", Editura Ștef, Iași, 2008
5. Polycopié national du Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France 2010
<http://www.sfo.asso.fr/data/Modulegestiondecontenu/fr/10-COUF/EtudiantsDCEM/Polycopies/93.asp>



Camelia-Margareta **BOGDĂNICI**

Prof. Dr. Habil. *Camelia - Margareta Bogdănici*

Absolventă a Universității de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" Iași, România din 1985. În perioada 1990-1994 a urmat rezidențiatul în Specialitatea Oftalmologie, Spitalul Clinic de Urgență "Sf. Spiridon" Iași, unde continuă activitatea ca medic primar și în prezent. În perioada 1987-1990, a fost Asistent Universitar, la Disciplina Histologie, iar între 1991 - 1999 la Disciplina Oftalmologie, UMF "Grigore T. Popa" Iași. Între 1999 - 2007 a fost Șef de lucrări, între 2007 - 2019 Conferențiar iar din 2019 este Profesor la Disciplina Oftalmologie, UMF "Grigore T. Popa" Iași, Spitalul Clinic de Urgență "Sf. Spiridon" Iași. Din 2017 este Coordonatorul activității didactice la Disciplina Oftalmologie, Departamentul Chirurgie II. După susținerea examenului de habilitare a devenit în 2019 Conducător de doctorat.

În 1999 a susținut Doctoratul în Medicină, specialitatea Oftalmologie, cu tema: *"Cercetări clinice privind echilibrul presor intraocular la Normali, Hipertensivi și Glaucomatoși"*. A avut Burse de cercetare și de lucru în: Köln - Germania (1994); Kfar-Saba Israel (1997); Louisville Kentucky (1997); Regensburg - Germania (1994). Între 2007 - 2012, a fost Directorul Medical al Spitalului Clinic de Urgențe "Sf. Spiridon" Iași, iar între 2012 - 2016, Deputat în Parlamentul României, și membră a Comisiei pentru Sănătate și Familie. Este membră a Comisiei de Oftalmologie și Președinta Comisiei de atestare a studiilor universitare din Ministerul Sănătății.

Este membră în *Bordul de conducere al Societății Române de Oftalmologie*, vicepreședinta *Societății Române de Oftalmopediatrie și Strabism*, membră a *Societății Române de Lentile de Contact*, membră a *Academiei Europene de Ortokeratologie*.

Este autoare și coautoare a numeroase lucrări științifice la Congrese din România precum și Internaționale, a 33 publicații științifice ISI și 44 BDI, precum și a 18 cărți în oftalmologie.



ISBN: 978-606-544-700-4